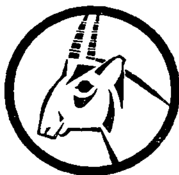
ZOOLOGIA VERTEBRATELOR





MINISTERUL ÎNVĂŢĂMÎNTULUI

EDITURA DIDACTICĂ ŞI PEDAGOGICĂ — Bucureşti, 1967

Prof. Dr. Doc. Z. FEIDER,
Prof. Dr. Doc. Al. V. GROSSU,
Conf. Dr. St. GYURKÓ,
Prof. Dr. Doc. V. POP

ZOOLOGIA VERTEBRATELOR

Autor coordonator:
Prof. Dr. Doc. Al. V. GROSSU,
Universitatea Bucureşti

Prefață la ediția a II-a

Ediția a doua a acestui manual este alcătuită după actuala programă analitică, aprobată de Ministerul Învățămîntului.

Față de prima ediție, aceasta este îmbunătățită prin introducerea unor date noi, mai ales în capitolele de ecologie, prin utilizarea nomenclaturii actuale la unele categorii sistematice, prin modificarea unor figuri și a unor părți din text. De asemenea au fost înlăturate din partea de sistematică multe specii, pentru a ușura astfel însușirea cunoștințelor generale și esențiale.

Aceste modificări n-au schimbat structura fundamentală a manualului și principiile de prezentare a materiei, după care ne-am condus la redactarea primei ediții.

Acest manual se adresează studenților facultăților de biologie de la universități și institute pedagogice, precum și studenților de la institutele agronomice, silvice și politehnice. În același timp, prezentul manual poate servi și profesorilor de științe naturale, inginerilor și tehnicienilor agricoli, silvici și piscicoli, vînătorilor și pescarilor sportivi.

AUTORII

București, 1967.

IMPORTANȚA STUDIULUI VERTEBRATELOR

Studiul vertebratelor are o mare importanță atît teoretică cît și practică.

Importanța teoretică. Vertebratele sînt animalele cele mai cunoscute și mai mult studiate. Pe baza studiului lor au fost formulate cele mai generale legi ale biologiei, legile evoluției filogenetice, ale dezvoltării ontogenetice, legile anatomiei comparate și a omului, ecologiei și sistematicii.

De asemeni pe vertebrate se studiază mai mult histologia și embriologia, fiziologia și ecologia.

Aprofundarea studiului zoologiei vertebratelor a dus la dezvoltarea unor ramuri ale sale, devenite de sine stătătoare, precum sînt: *ihtiologia*, adică studiul peștilor, *herpetologia*, adică studiul amfibienilor și reptilelor, *ornitologia*, studiul păsărilor și *mamalogia*, studiul mamiferelor (denumită în ultimul timp și *teriologie*).

Importanța practică. Vertebratele constituie o sursă importantă pentru procurarea de bunuri de consum (carne, lapte, ouă, grăsimi) și de bunuri materiale necesare pentru confecționarea îmbrăcămintei, încălțămintei și adăpostului (piele, blană, lînă, păr, pene etc.). De asemenea, multe mamifere și chiar păsări ajută pe om în activitatea sa, la transport, pază, vînătoare etc.

Cunoștințele de zoologie a vertebratelor au servit la crearea de rase noi de animale domestice cu o productivitate mai mare. Din aceste preocupări s-a născut o ramură de aplicație practică a zoologiei, *zootehnia*, care se ocupă în mod special cu crearea, ameliorarea și aclimatizarea raselor. Ramuri speciale ale zootehniei sînt: *avicultura*, care se ocupă cu creșterea păsărilor domestice și *piscicultura*, care se ocupă cu creșterea peștilor.

Cunoștințele de zoologie a vertebratelor se aplică și la animalele care formează obiect de vînătoare, în vederea creării de condiții optime pentru vînatul și ocrotirea lor. Astfel a luat naștere în ultimul timp o altă ramură de aplicație practică a zoologiei *cinegetica*. Vînatul cetaceelor și a pinipedelor constituie astăzi o preocupare importantă, în vederea întrebuințării produselor obținute de la ele.

Studiul vertebratelor ne ajută să întrebuințăm speciile folositoare în lupta biologică contra dăunătorilor și să le creăm condiții favorabile de viață. De aceea sînt ocrotite păsărelele, și chiar și păsările răpitoare, precum și unele mamifere carnivore și insectivore.

Nu de mai mică importanță este și cunoașterea biologiei vertebratelor dăunătoare, în vederea unei lupte eficace contra lor. În felul acesta, omul a putut stăvili înmulțirea unor rozătoare și carnivore dăunătoare economiei și a redus astfel pagubele cauzate de ele.

Numeroase specii de vertebrate (broaște, cobai, cîini) servesc în laboratoarele de cercetări, ca animale de experiență, pentru cunoașterea, prin comparație, a funcțiilor organismului uman. Este destul să amintim în această privință importanța studiului reflexelor condiționate la mamifere, care au servit ca bază pentru cunoașterea funcțiilor sistemului nervos la om.

Mamiferele sînt întrebuințate la prepararea vaccinurilor (antirabic, antivariolic) folosite pentru prevenirea bolilor și a serurilor (antidifteric), pentru vindecarea unor boli. Tot mamiferele sînt întrebuințate astăzi ca animale etalon pentru stabilirea dozei eficace de substanțe medicamentoase sau antibiotice.

Unele vertebrate au o acțiune dăunătoare pentru sănătatea omului, prin veninul pe care-l pot inocula, iar altele prin faptul că sînt transmițători de boli parazitare (tenioze, trichinoze), microbiene (ciuma, tularemia) și virotice (turbarea).

Pentru cunoașterea animalelor din diferite regiuni au fost create grădini și muzee zoologice. În grădinile zoologice sînt ținute și crescute diferite animale sălbatice, în condiții asemănătoare cu cele din natură. În București s-au pus în ultimii ani bazele unei astfel de grădini zoologice. În muzeele zoologice sînt prezentate animale singuratice sau grupuri de animale, preparate și conservate. Unul dintre cele mai frumoase muzee de acest fel este Muzeul de istorie naturală „Grigore Antipa" din București.

Pentru protecția faunei unor regiuni sau a unor specii rare au fost create rezervații și parcuri naturale, în care animalele sînt în același timp ocrotite și pot fi și studiate. La noi în țară s-a creat pînă în prezent Parcul național din Munții Retezat. Printre parcurile cele mai mari putem aminti Parcul național Sihote Alin din U.R.S.S. și Parcul Yellowstone din S.U.A.

Importanța teoretică și practică a zoologiei vertebratelor justifică predarea acesteia ca obiect de învățămînt de sine stătător, care contribuie la instruirea și educarea studenților, la însușirea unor cunoștințe multiple, necesare înțelegerii evoluției lumii viețuitoarelor pe pămînt. De asemenea, valorificarea multiplă a vertebratelor și a produselor lor în alimentație și în diferite ramuri industriale necesită o mai atentă cunoaștere a structurii și a vieții acestora, în vederea eforturilor ce trebuie depuse pentru transformarea lor în scopul utilizării cu cît mai mult folos de către om.

ISTORICUL STUDIULUI VERTEBRATELOR

Dezvoltarea științelor biologice, deci și a zoologiei, a fost determinată de necesitățile pe care le pune în fața omenirii practica social-istorică, nevoile societății.

Animalele și mai ales vertebratele au reprezentat pentru societatea omenească, încă din perioada primitivă, o sursă imensă, cîteodată exclusivă, pentru hrană și îmbrăcăminte. Necesitatea de a le vîna, de a le prinde, a provocat deprinderea de a le studia mai atent felul lor de viață și obiceiurile (perioada de înmulțire, locul de odihnă, de adăpare etc.), observații care apoi s-au transmis din generație în generație.

O sistematizare a acestor observații și o încercare de a descrie și clasifica animalele o întîlnim încă din antichitate, la cîțiva filozofi cu orientare materialistă[1].

[1] Jean Leclercq: Perspectives de la zoologie Européenne; Histoire, Problemes contemporains, Paris, 1959.

Aristotel (384—322), filozof şi naturalist grec, este primul care în lucrarea sa „Istoria animalelor" descrie peste 500 de specii şi face prima clasificare a regnului animal. El este acela care împarte animalele în cele două mari grupuri: *animale cu sînge* — om, patrupede vivipare, păsări, patrupede ovipare, cetacee şi peşti — care reprezintă vertebratele — şi *animale fără sînge* — moluşte, crustacee etc., adică nevertebratele.

Gruparea împreună a vertebratelor apare deci încă din antichitate ca o recunoaştere a unităţii sistematice a lor.

Această clasificare, pe grupuri, indică o observaţie justă şi o cunoaştere bună a animalelor, deoarece şi astăzi multe grupuri reprezentate prin clase sau încrengături au rămas aceleaşi ca şi în clasificarea marelui filozof. La alcătuirea acestei clasificări, Aristotel s-a orientat după structura internă, numărul picioarelor, felul de înmulţire etc.

Sistemul de clasificare al lui Aristotel a fost adoptat şi utilizat pînă în secolul al XVIII-lea, aducîndu-i-se puţine modificări.

Tot în antichitate, la romani, întîlnim descrierea a numeroase vertebrate în opera lui Lucreţiu (99—55), „De rerum natura", care, de asemenea, are o orientare materialistă despre viaţă, despre lume. Pliniu cel Bătrîn (23—79), care a trăit în oraşul Pompei, în opera sa intitulată „Historia naturalis", compusă din 37 de cărţi, consacră cărţile a VIII-a şi a IX-a zoologiei. Ambii autori romani însă sînt sub influenţa lui Aristotel.

În tot timpul evului mediu, în lunga perioadă a feudalismului, din cauza religiei şi a inchiziţiei, activitatea ştiinţifică decade foarte mult. Curajul de a afirma adevărul este plătit scump, cîteodată chiar cu sacrificiul vieţii, precum a fost cazul lui Giordano Bruno.

Abia în timpul Renaşterii, începînd cu secolul al XVI-lea, apar din nou lucrări cu conţinut zoologic eliberat oarecum de dogmele inchiziţiei medievale. În ele se parafrazează, se traduc sau se completează observaţiile din lucrările lui Aristotel. Astfel de lucrări au scris Eduard Watton (1492—1555), „De differentiis animalium" (1552), P. Belon (1517—1564), ihtiolog, G. Rondelet (1507—1566), profesor la Montpellier, care descrie batracieni, peşti şi mamifere, Konrad Gesner (1516—1565) care în lucrarea sa „Historia animalium" utilizează o clasificare nouă, dar apropiată de aceea a lui Aristotel etc. Pentru prima dată, Aldrovandi (1522—1605) descrie şi animale aduse din Africa, America, Australia (cazuari, tucani, zebre etc.) alături de acelea din Europa. Atît la Gesner cît şi la Belon şi Ulysse Aldrovandi (în „Zoologia" în care 3 volume tratează numai ornitologia), pentru animale sînt utilizate deja denumiri latineşti. De asemenea încep să apară şi lucrări în limba naţională.

În secolul al XVII-lea apare un pasionat cercetător cu cunoştinţe vaste în zoologie, John Ray (1627—1705), care publică lucrări despre peşti, reptile, păsări şi mamifere. În linii mari, Ray respectă clasificarea lui Aristotel, pe care însă o completează intrînd şi în studierea mai amănunţită a grupurilor mici de peşti, păsări şi mamifere, după mediu, după caracterele morfofiziologice. Clasificarea sa a fost acceptată ulterior multă vreme.

În secolul al XVIII-lea de importanţă deosebită sînt lucrările lui C. Linné (1707—1778), mai ales „Systema Naturae". În ediţia a X-a din 1758 a acestei opere sînt clasificate toate animalele, cunoscute pe atunci, pînă la ordin, gen şi specii. Linné perfecţionează sistemul de nomenclatură binară, care este acceptat şi astăzi, fiind primul care generalizează noţiunea de specie şi clasificarea binară pentru toate vieţuitoarele.

De mare valoare în această perioadă este activitatea desfăşurată de Academia de Ştiinţe din Petersburg (înfiinţată încă din 1725), care organizează expediţii ştiinţifice importante, cercetînd flora, fauna şi geologia mai ales a Extremului Orient. Astfel sînt de mare valoare contribuţiile lui Vitus Behring, I. G. Gmelin şi mai ales P. S. Pallas (1744—1811), asupra unor regiuni întinse şi necunoscute: Volga, Marea Caspică, Munţii Caucaz, Siberia etc. În lucrările lor sînt descrise numeroase animale încă necunoscute, din aceste locuri.

Contribuţii cu totul deosebite în studiul vertebratelor în secolul al XVIII-lea le aduce şi biologul francez Georges Louis Le Clerc de Buffon

(1707—1788), în opera sa grandioasă „Istoria naturală" (1749), unde se conturează şi ideile transformiste ale autorului.

La sfîrşitul secolului al XVIII-lea şi mai ales la începutul secolului al XIX-lea, apar lucrările de anatomie comparată şi de paleontologie a vertebratelor ale lui G. Cuvier (1769—1832), care-l consacră ca părinte al acestor două discipline. Dar, în opoziţie cu descoperirile sale, concepţia sa ştiinţifică rămîne idealistă. Tot în secolul al XIX-lea zoologia intră într-o fază nouă prin faptul că, pe lîngă descrierile de morfologie externă şi internă a animalelor, se adaugă şi cunoştinţe de anatomie comparată, histologie şi embriologie. Pentru cunoaşterea cît mai precisă a faunei de pe tot globul iau fiinţă societăţi de ştiinţe naturale, muzee şi se tipăresc numeroase publicaţii. Sînt organizate tot mai numeroase expediţii, la care participă şi naturalişti, care aduc astfel contribuţii cu totul deosebite la cunoaşterea animalelor.

Sînt adunate numeroase animale, care preparate şi conservate sînt expuse sub forma de curiozităţi, la început, în muzee. Alteori erau aduse şi animale vii şi iau fiinţă astfel primele grădini zoologice. Îmbinarea intereselor economice cu cele politico-militare şi ştiinţifice face ca la unele expediţii să fie ataşaţi şi naturalişti consacraţi. Amintim aici contribuţia enormă pe care o aduce ştiinţei Ch. Darwin (1809—1882) care ia parte la expediţia vasului „Beagle" (1831—1836), în jurul lumii.

După apariţia lucrării lui Ch. Darwin „Originea speciilor" (1859), lucrările de zoologie iau o linie evoluţionistă; sistematica animalelor, cu numeroase exemple anatomice şi embriologice, sprijină în mod activ ideea transformistă în biologie. Spre sfîrşitul secolului trecut se adîncesc tot mai mult cercetările anatomice şi embriologice asupra speciilor, separîndu-se astfel noi discipline independente: *anatomia comparată* şi *embriologia*. Urmărindu-se tot mai mult legăturile care există între organisme şi mediu şi influenţele care se exercită reciproc, a luat naştere o nouă disciplină *ecologia*, care în ultimul timp capătă o foarte mare dezvoltare. Aceste ramuri ale zoologiei, devenite discipline independente, atacă probleme cu totul speciale şi furnizează zoologiei tot mai multe date pentru descrierea şi diferenţierea diferitelor grupe de animale, pentru stabilirea treptelor filogenetice, pentru explicarea legăturii strînse care există între forma animalului şi condiţiile de existenţă. În felul acesta, specia este înţeleasă ca o unitate evolutivă, iar genurile, familiile, ordinele şi clasele, ca unităţi sistematice necesare în înţelegerea şi descrierea regnului animal.

Secolul al XIX-lea, în afara liniei evoluţioniste pe care o imprimă opera lui Darwin, aduce realizări valoroase în toate direcţiile de cercetare zoologică. Se fac numeroase expediţii ştiinţifice continentale, de exploratori experimentaţi, printre care amintim pe Eduard Rüppell (1794—1884), Alfred Ed. Brehm (1829—1884) şi A. F. Middendorf (1815—1894). Apar lucrări mari de zoologie, de o valoare deosebită, printre care amintim mai ales contribuţiile lui H. Blainville (1777—1850), Lorenz Oken (1779—1851), Carl Gustav Carus (1789—1869) şi Richard Owen (1804—1892). În acelaşi timp apar lucrări de zoologie dinamică şi explicativă, foarte valoroase. Amintim rezultatele revoluţionare în zoologie ale lui T. Schwann (1810—1882), K. E. v. Baer (1792—1876), A. v. Koelliker (1817—1906), R. Virchow (1821—1902), K. Gegenbaur (1826—1903), Er. Haeckel (1834—1919), A. O. Kowalewski (1840—1901) ş.a.

În ceea ce priveşte secolul al XX-lea, acum apar numeroase contribuţii valoroase în diferite ramuri de zoologie. Astfel apar tratate de Palentologie evolutivă şi Paleozoologie, semnate de O. Abel (1920), K. v. Zittel (1924), A. S. Romer (1950), I. Piveteau (1951—1957), care au şi rolul de a stabili filogenia diferitelor ordine actuale şi a fixa poziţia lor sistematică. Apar de asemenea numeroase contribuţii de zoologie experimentală, privind structura oului şi problema embriogenezei; amintim aici lucrările lui H. Spemann (1921), A. Dalcq (1941). Apar lucrări de genetică şi histologie în sprijinul sistematicii animale, în lumina concepţiilor actuale ale acizilor nucleici şi pe baza cercetărilor actuale de biochimie; amintim pe J. S. Huxley (Noua sistematică, 1940), P. Dobzhansky (Genetica şi originea speciilor, 1941), A. S. Romer (Corpul vertebratelor, 1949), J. Z. Young (Viaţa vertebratelor, 1950) şi mulţi alţii.

De asemenea subliniem valoarea şi importanţa deosebită pe care trebuie să le atribuim apariţiei unor tratate de zoologie ce au rolul de a face cunoscute problemele multiple ale vertebratelor, nu numai cele sistematice. Astfel, tratatele de zoologie

ale lui W. Kükenthal (început în 1923), A. Lameere (început în 1932) şi mai ales al lui P. P. Grassé (început în 1949), aduc cele mai actuale cunoştinţe morfologice şi ecologice, alături de sistematică şi filogenie, tratate absolut necesare şi bine venite pentru cunoaşterea acestui grup de animale, care are aşa strînsă legătură cu practica şi economia.

STUDIUL VERTEBRATELOR ÎN ROMÂNIA

Studierea vertebratelor la noi în ţară începe relativ tîrziu. O valoare deosebită trebuie acordată lucrării lui D. Cantemir „Descriptio Moldaviae", care, descrie numeroase vertebrate de la noi, printre care zimbrul, cerbul, mistreţul, saiga etc., alături de alte probleme geografice şi economice. Fără să fie prea documentate, sînt totuşi interesante datele privind zimbrul şi saiga, animale care astăzi sînt complet dispărute din fauna ţării noastre.

În secolul al XIX-lea, fauna ţării noastre a fost studiată de cercetători străini care ne-au vizitat ţara. Dintre aceştia putem aminti pe G. Ch. Danford, care colectează timp de mai mulţi ani (1875—1894) păsări în Masivul Retezat, pentru Muzeul de istoria naturală din Londra şi pe Otto Finsch din Germania, care face studii importante asupra păsărilor din Delta Dunării (1858). Recent Robert Mertens (între anii 1921—1923) studiază reptilele din Dobrogea şi din Delta Dunării.

Printre primii zoologi de la noi sînt: E. A. Bielz din Sibiu, care a publicat primele liste de faună locală în Transilvania, A. L. Montandon, care a lucrat ca zoolog la Muzeul de istorie naturală din Bucureşti. Tot aici a lucrat şi R. Dombrovski, care a studiat fauna păsărilor de la noi. Studiile lui Dombrovski au fost continuate de Dionisie Lintia din Timişoara, care a contribuit în mare măsură la cunoaşterea faunei păsărilor din ţara noastră. În aceeaşi perioadă C. Kiriţescu studiază reptilele.

Naturaliştii şi medicii din Moldova au înfiinţat în anul 1833 Societatea de medici şi naturalişti din Iaşi, cei din Transilvania au înfiinţat la Sibiu în anul 1849 Societatea ardeleană de ştiinţe naturale şi la Cluj în anul 1859 Societatea muzeului ardelean. Pe lîngă aceste societăţi au fost înfiinţate muzee de ştiinţe naturale în care s-au acumulat importante colecţii de vertebrate. În anul 1834 se alcătuiesc la Bucureşti primele colecţii de animale, care îmbogăţindu-se necontenit vor forma Muzeul de istorie naturală din Bucureşti, actualul muzeu „Grigore Antipa".

Alţi zoologi români renumiţi care au studiat vertebratele sînt Grigore Antipa, Paul Bujor, Ioan Borcea şi Emil Racoviţă.

Grigore Antipa a studiat peştii de apă dulce şi marini de la noi atît din punct de vedere sistematic, cît mai ales din punct de vedere biologic şi ecologic, dînd astfel o nouă direcţie de cercetare la noi. Orientînd studiile sale pe teren practic, el organizează pescuitul în ţara noastră, dă şi primele îndrumări pentru piscicultură, creînd şi prima legislaţie privind reglementarea pescuitului în apele ţării. Grigore Antipa a organizat şi modernizat Muzeul de istorie naturală din Bucureşti, care azi îi poartă numele, creînd un nou sistem de exponate, dioramele în care animalele sînt prezentate în mediul lor natural.

Paul Bujor, profesor la Universitatea din Iaşi, specialist în probleme de morfologie, a studiat dezvoltarea embrionară la ciclostomi. El a creat o şcoală de buni zoologi.

Ioan Borcea, unul din elevii lui Paul Bujor, s-a ocupat cu studiul peştilor din Marea Neagră şi a înfiinţat Staţiunea zoologică de la Agigea, care azi îi poartă numele. La rîndul său şi Ioan Borcea a creat o şcoală de zoologi, dintre care unii cercetează mai ales fauna Mării Negre.

Emil Racoviță, în cursul expediției cu vasul „Belgica" în regiunile antarctice, a studiat viața pinguinilor și a balenelor. Racoviță în același timp este creatorul biospeologiei (știința peșterilor).

După anul 1948, o dată cu reorganizarea Academiei R.P.R. și cu înființarea colectivului „Fauna R.P.R.", cu înființarea unor institute departamentale și cu dezvoltarea celor existente, cercetarea faunistică din țara noastră ia un avînt necunoscut în istoria patriei. Gruparea cercetătorilor, orientarea și dirijarea muncii acestora, numeroasele publicații, Societatea de științe naturale și geografie din Republica Socialistă România, toate acestea fac posibilă o cunoaștere adîncă a faunei vertebratelor, încep cercetări de ecologie și zoogeografie, se încearcă aclimatizări de specii valoroase pentru economia țării, se iau măsuri de protecție sau de combaterea unor specii. Toate aceste noi contribuții aduc o orientare nouă nu numai teoretică, dar mult legată de practică, de producție, slujind numeroasele probleme economice care se impun actual în construirea socialismului.

În colecția de publicații faunistice „Fauna R.P.R." editată de Academia Republicii Socialiste România au apărut și fascicule asupra claselor de vertebrate, Amphibia, Reptilia (I. Fuhn și St. Vancea) și Pisces-Osteichthyes (P. Bănărescu).

În ultimii 20 de ani, perioadă de adevărată revoluție cultural-științifică în România, apar numeroase opere de valoare în toate grupele de vertebrate. În afara lucrărilor din „Fauna R.P.R." sînt editate „Păsările din R.P.R." de Dionisie Lințea (1955), numeroase lucrări de cinegetică și economia vînatului, semnate de A. Comșia, Otto Witting, I. Pop, C. Rosetti-Bălănescu și este tradusă importanta lucrare a lui Brehm „Lumea animalelor". În cadrul catedrelor de zoologie din facultățile de biologie, la Institutul de biologie al Academiei Republicii Socialiste România, la Muzeul de istorie naturală „Grigore Antipa", la Institutul de speologie și alte institute departamentale, există numeroși cercetători, care studiază cu perseverență și entuziasm, cele mai dificile probleme din clasa peștilor, reptilelor, păsărilor și mamiferelor, aducînd contribuții valoroase.

ÎNCRENGĂTURA STOMOCORDATE
(STOMOCHORDATA)

Stomatocordatele (*stoma*—gură; *chorda*—baghetă) sînt animale celomate, deuterostome cu simetrie bilaterală. Faringele este prevăzut cu orificii respiratorii *(faringotremie)*. Porţiunea principală a sistemului nervos are poziţie dorsală. Corpul este divizat în trei segmente, cărora le corespund trei compartimente ale celomului secundar *(trimerie)*. Un diverticul al cavităţii bucale formează un endoschelet, *stomocordul*. Aparatul *cardo-pericardic* este reprezentat de către vezicula pulsatorie.

Morfologia externă. Modul de viaţă deosebit al reprezentanţilor acestei încrengături explică şi deosebirile de formă ale tipurilor existente. Astfel enteropneustele, care duc o viaţă liberă în mîl, sînt de tip vermiform. Pterobranhiatele, care sînt fixate pe corpurile din fundul apelor, au cu totul alt aspect exterior şi aparţin tipului briozoar, iar graptoliţii, care alcătuiau colonii pelagice în era primară, sînt de acelaşi tip de structură cu celenteratele pelagice, cu care dealtfel au fost mult timp confundate.

Pe baza structurii acestor tipuri, stomocordatele cuprind trei clase: enteropneuste, pterobranhiate şi graptoliţi.

CLASA ENTEROPNEUSTE
(ENTEROPNEUSTA)

Enteropneustele își trag numele de la faptul că intestinul lor servește la respirație (*enteron* — intestin; *pneuo* — a respira). Corpul lor, cu simetrie bilaterală, este vermiform. Orientarea morfologică este primitivă, de tip *protaxonic*, întrucît axa principală și planul sagital al adultului corespund cu cele ale gastrulei, ca și la nevertebratele radiate. Sistemul nervos, rămas la nivelul epiteliului, are structură primitivă, cu excepția părții dorsale din mezozomă, care este separată de epidermă și are un aspect tubulos. Tubul digestiv este rectiliniu, avînd gura în poziție anteroventrală și anusul posterior, terminal. La nivelul segmentului al treilea al corpului, pereții faringelui sînt prevăzuți cu mai multe orificii branhiale *(politremie)*, susținute de un schelet conjunctiv. Părțile principale ale aparatului circulator sînt un sinus anterior de la care pleacă un vas dorsal și altul ventral, reunite prin anastomoze lacunare. Sexele sînt separate. Gonadele multiple sînt dispuse în două serii laterale. În dezvoltarea post embrionară se diferențiază larva *tornaria*.

Morfologia externă. Corpul vermoid al enteropneustelor este diferențiat în trei părți: *prozoma*, cu formă de trompă, *mezozoma*, în formă de guler și *metazoma*, sau *trunchiul* (fig. 1). În regiunea trunchiului se deosebesc o parte anterioară branhială, prevăzută cu fante, o parte mijlocie hepatică, unde sînt localizate cecurile hepatice, și o a treia parte care corespunde regiunii codale.

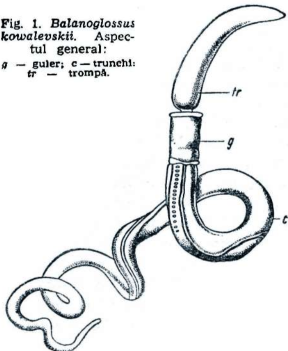


Fig. 1. *Balanoglossus kowalevskii.* Aspectul general:
g — guler; *c* — trunchi; *tr* — trompă.

Dimensiunile corpului variază de la cîțiva centimetri la cîteva zeci de centimetri, putînd atinge și lungimea de 2,5 m la *Balanoglossus gigas*.

Tegumentul. Epiderma este alcătuită dintr-un singur strat de celule ciliate, printre care sînt răspîndite celule caliciforme, a căror secreție umezește suprafața tegumentului. La baza epidermei se găsește un strat de țesut conjunctiv, sub care se află două straturi de mușchi din care cel exterior este circular, iar cel intern este longitudinal, ca și la viermi. Animalul se deplasează prin mișcări ondulatorii, vermoide.

Sistemul nervos şi organele de simţ. În structura sistemului nervos se deosebesc două părţi distincte/un sistem nervos difuz, subepitelial, deci cu o structură primitivă, şi un sistem nervos centralizat, format dintr-un cordon nervos medio-ventral şi unul medio-dorsal în lungul metazomei. Cordonul nervos medio-dorsal, la nivelul mezozomei, se diferenţiază în formă de tub nervos dispus sub tegument. Partea din mezozomă a cordonului nervos medio-dorsal, prin structura şi poziţia sa, se aseamănă cu tubul nervos al cordatelor. În partea anterioară a metazomei, cordoanele nervoase sînt legate între ele printr-un inel perifaringian.

În tegument se observă terminaţii simple ale celulelor senzoriale, mai numeroase în trompă şi pe marginea anterioară a gulerului. Alte organe de simţ specializate nu se găsesc.

Aparatul digestiv. Tubul digestiv este rectiliniu. Gura se găseşte ventral între trompă şi guler. Cavitatea bucală, de origine ectoblastică, se continuă fără limită cu cavitatea faringiană care ocupă gulerul. În partea anterioară a cavităţii faringiene proeminează în cavitatea trompei mai multe organe, care alcătuiesc *complexul visceral.*

În acest complex, stomocordul constituie un schelet intern, generat de o evaginaţie anterioară a peretelui faringian, fără a se putea preciza dacă acesta este de orginie ectodermică sau entodermică. Stomocordul este piriform, cu partea distală dilatată, iar cu partea proximală în formă de pedicel. Latura ventrală a stomocordului prezintă un apendice ventral. Într-o secţiune transversală prin stomocord, în interiorul său se observă un canal central, care este un diverticul al cavităţi faringiene, în jurul căruia sînt dispuse radiar celule turgescente, separate de o substanţă interstiţială cartilaginoasă (fig. 2).

În jurul stomocordului se găsesc celelalte organe ale complexului visceral. Astfel, în partea sa ventrală se observă o *placă dreptunghiulară* cu structură cartilaginoasă (condroidă), care îndeplineşte funcţia de schelet. Deasupra stomocordului se află o parte dilatată a aparatului circulator, care constituie *sinusul central.* Pereţii sinusului sînt formaţi de către organele vecine şi anume, în partea ventrală stomocordul, în partea dor-

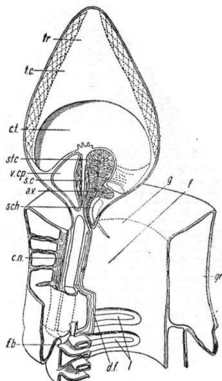


Fig. 2. *Balanoglossus sp.* Secţiune sagitală în prozomă şi mezozomă:
a.v. — apendice ventral; *c.n.* — cordon neural; *c.t.* — cavitatea trompei; *d.f.* — diverticul faringian; *f* — faringe; *f.b.* — fantă branhială; *g* — gura; *gr* — guler; *l* — langhetă; *s.c.* — sinus central; *sch* — schelet; *stc* — stomocord; *ţ.c.* — ţesut conjunctiv; *tr* — trompa; *v.cp.* — vezicula cardopericardică.

sală *vezicula cardopericardică* și anterior peretele celomului trompei, diferențiat în glomerul. Deasupra sinusului central vezicula cardo-pericardică are proprietatea de a pulsa, și prin aceasta împinge sîngele din sinusul central în vasele sanguine. La extremitatea anterioară a sinusului central, epiteliul celomului trompei are o suprafață pliată neregulat, care alcătuiește un organ de excreție, *glomerulul*. Prin activitatea epiteliului glomerulului, substanțele de excreție sînt extrase din sîngele aflat în sinusul central și eliminate în cavitatea celomatică a trompei, de unde sînt date afară prin porul trompei.

Fig. 3. *Saccoglossus sp.* Secțiune sagitală prin extremitatea anterioară: *ax* — cavitatea axială a tubului nervos; *coel₁* — celomul trompei; *coel₂* — celomul gulerului; *f.d.*, *f.br.* — faringe digestiv și branhial; *gl* — glomerul; *m.c.*, *m.l.* — musculatura circulară și longitudinală a trompei; *n.d.*, *n.v.* — nervul dorsal și ventral; *o.b.* — orificiul bucal; *par* — chenar (întăritură) parabranhială; *per* — vezicula cardopericardică; *sch* — scheletul trompei; *stc* — stomocord; *v.d.*, *v.v.* — vas sanguin dorsal și ventral.

Faringele se continuă și în partea anterioară a metazomei, unde în partea dorsală are funcție respiratorie, iar în partea ventrală are funcție digestivă. Din faringe alimentele trec în esofag. Pe partea dorsală a acestuia se găsesc *canale intestinocutanate*, prin care esofagul comunică cu mediul extern, avînd valoarea morfologică a unor fante branhiale. Esofagul se continuă cu intestinul propriu-zis, care în prima sa parte are diverticule hepatice dispuse în două rînduri paramediane dorsale. După partea hepatică a intestinului, urmează o parte mai dilatată, lipsită de celule secretoare, care se continuă cu rectul, iar acesta se deschide prin anus.

Aparatul respirator. Aparatul respirator, situat în partea anterioară a intestinului, este alcătuit din mai multe perechi de *saci branhiali*. Un sac branhial, în formă de pîlnie, are deschiderea largă îndreptată spre intestin, iar deschiderea îngustă, redusă la un por, este situată pe suprafața tegumentului, pe linia paramediană dorsală. Numărul sacilor branhiali, de obicei de 40—80 de perechi, se poate reduce la 10 perechi la *Saccoglossus otagoensis*, sau poate crește la 200 de perechi la familia *Ptychoderidae*. Peretele care separă doi saci branhiali se numește *sept*. Interiorul pîlniilor branhiale este

separat în două culoare printr-un perete vertical incomplet, langhetă, care se desprinde de pe fața dorsală, fără să atingă partea ventrală. Din această cauză, lumina pîlniei în loc să fie circulară în secțiune are forma literei U. Deschiderile branhiale sînt menținute deschise datorită unui schelet conjunctiv care pornește din septuri și ajunge pînă în langhete (fig. 3).

Aparatul circulator. Sîngele este un lichid incolor, compus din plasmă și globule albe.

Căile aparatului circulator sînt alcătuite din vase, capilare și lacune, care se găsesc în spațiile dintre epiteliul celomului, sau dintre acesta și peretele corpului sau peretele intestinului. Toate căile aparatului circulator derivă din celomul primar (cavitatea blastocelului). Vasele principale, vasul medio-dorsal și vasul medio-ventral se deschid în sinus. Ultimul, înainte de a ajunge în partea anterioară, se divide în două ramuri, *vasele perifaringiene,* care apoi se varsă în sinus. În lungul corpului cele două vase principale sînt legate între ele prin plexuri (fig. 4). Există și alte vase.

Vezicula cardopericardică, avînd în structura sa fibre musculare pe fața dinspre sinus, prin pulsațiile sale asigură circulația sîngelui în corp. Sensul circulației în vasele principale este același ca la viermii anelizi și anume, dinapoi înainte în vasul dorsal și dinainte înapoi în vasul ventral.

Aparatul excretor. Principalul organ de excreție este *glomerulul,* care intră în componența complexului visceral. În structura sa se deosebește o rețea capilară care comunică cu sinusul central și un epiteliu, derivat din epiteliul celomului trompei. Sîngele ajuns la nivelul glomerulului vine în contact cu epiteliul, care extrage substanțele de excreție și le elimină în cavitatea trompei, care comunică cu exteriorul printr-un por (fig. 5). Sinuozitățile de pe glomerul îi măresc mult suprafața. Uneori structura glomerulului este complicată.

În afară de glomerul funcționează ca organe de excreție și *nefrocitele,* celule așezate în regiunea axială a trompei, așa cum se observă la unele specii *(Saccoglossus).*

Celomul. Cavitatea generală secundară a corpului, sau celomul, manifestă caracterul de trimerie, deoarece, ca și întreg corpul, este împărțit în trei compartimente. În prozomă se găsește *protocelul,* care

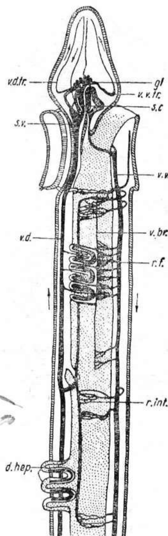


Fig. 4. Aparatul circulator la enteropneuste. Secțiune sagitală:

d.hep. — diverticul hepatic; gl — glomerul; r.f. — rețea capilară faringiană; r.int. — rețea intestinală; s.c. — sinus central; s.v. — sinus venos; v.br. — vas branhial; v.d. — vas dorsal; v.v. — vas ventral; v.d.tr. — vas proboscidian dorsal; v.v.tc. — vas proboscidian ventral.

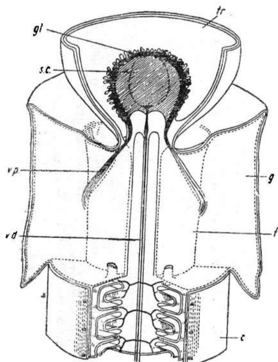


Fig. 5. *Balanoglossus sp.* Glomerulul şi legătura lui cu aparatul circulator:

c — corp; f — faringe; g — guler; gl — glomerul; s.c. — sinus central; tr — trompa; v.d. — vas dorsal; v.p. — vas perifaringian.

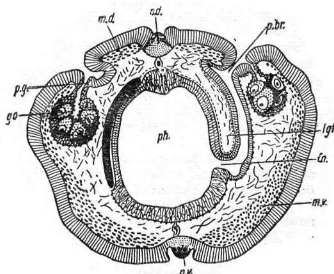


Fig. 6. *Saccoglossus sp.* Secţiune transversală în regiunea branhio-genitală:

f.n. — fantă branhială; go — gonadă; lgt. — langhetă; m.d. — musculatura parietală dorsală; m.v. — musculatura parietală ventrală; n.d. — nerv dorsal; n.v. — nerv ventral; p.br. — por branhial; p.g. — por genital; ph — faringe.

este simplu şi comunică cu exteriorul printr-un singur por, *celomopor*. În mezozomă se găseşte *mezocelul* dublu, care are între cele două jumătăţi ale sale *(antimere)* un perete sagital, formînd un *mezenter*. Cele două antimere ale mezocelului comunică cu exteriorul prin cîte un canal celomoduct, care se deschide în partea posterioară a mezozomei. În metazomă se găseşte un *metacel* dublu, dar lipsit de celomoducte. La locul de contact între epiteliul celor trei compartimente ale celomului se formează cîte o diafragmă, *diafragma anterioară* între protocel şi mezocel şi *diafragma posterioară* între mezocel şi metacel.

Din epiteliul celomatic derivă musculatura corpului. Este de menţionat că, de i în metazomă unele organe (branhii, gonade, cecuri hepatice) au o dispoziţie metamerică, metacelul rămîne nesegmentat.

Aparatul genital. Sexele sînt separate. Gonadele sînt dispuse regulat, în mai multe perechi, în ultima parte a regiunii branhiale. Pe lîngă cele două şiruri de gonade dorsale, se găsesc două şiruri laterale. Fiecare gonadă se deschide separat, printr-un por principal, situat în apropierea

fantelor branhiale (fig. 6). Pe lîngă porii principali pot exista și pori accesori.

În componența gonadelor, pe lîngă celulele genitale *(gonocite)*, se găsesc *celule foliculare* și *elemente viteline*.

Reproducerea. Enteropneustele sînt ovipare, și numai excepțional se observă ovoviviparitate, la *Xenopleura vivipara*. În perioada de reproducere, unele specii bentonice își schimbă felul de viață, se ridică la suprafață și prin faptul că înoată activ contribuie la răspîndirea speciei.

Balanoglossus proliferans, pe lîngă reproducerea sexuată, are o reproducere asexuată, prin diviziuni transversale. Cele două moduri de reproducere alternează regulat.

Dezvoltarea. La cele mai multe specii, segmentarea oului este totală și inegală. Gastrulația se face prin invaginație, blastoporul dînd anusul. Mezoblastul se formează prin enterocelie (pungi intestinale). Arhenteronul dă cinci diverticule, independente, din care unul anterior și patru laterale, care vor da cele trei compartimente celomatice.

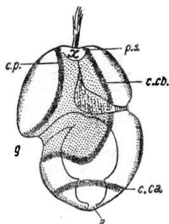


Fig. 7. Larva tornaria în faza Heider:
a — anus; c.ca. — coroana circumanală; c.cb. — coroana circumbucală; c.p. — coroana preorală; g — gura; p.s. — placa sincipitală.

După stadiul gastrulă, dezvoltarea ontogenetică a enteropneustelor poate urma două căi. La genul *Saccoglossus* dezvoltarea este directă. La celelalte specii, cu ouă sărace în vitelus, se observă o dezvoltare cu metamorfoză. În timpul acesta apare o larvă de tip special, numită *tornaria*, care se aseamănă cu larva *bipinaria* a stelelor de mare.

În decursul dezvoltării larva tornaria trece prin mai multe stadii. La început, în *stadiul dipleurula*, larva are o coroană de cili circumorală, asemănîndu-se cu larvele echinodermelor. Apoi, în *stadiul Müller*, ca și larva bipinaria, larva este prevăzută cu două coroane de cili, una preorală și alta circumorală. În dezvoltarea ulterioară, *stadiul Heider*, se mai adaugă o a treia coroană de cili, coroana circumanală sau *telotrohă*, care joacă rolul principal în locomoție. În acest moment tubul digestiv al larvei este diferențiat în intestin anterior (faringe), intestin mijlociu foarte dilatat (esofagul adultului) și intestin posterior. În decursul dezvoltării apar cele trei compartimente ale celomului și o dată cu ele vezicula cardopericardică. Blastocelul, sau celomul primar, este încă bine dezvoltat și ocupă spațiile dintre veziculele celomatice de o parte, tubul digestiv și peretele corpului de altă parte. Polul anterior al larvei prezintă o *placă sincipitală*, prevăzută cu cili vibratili foarte lungi (fig. 7). În decursul metamorfozei, în partea anterioară a larvei, se diferențiază întîi trompa și apoi gulerul. Fantele branhiale, deși apar în regiunea gulerului, se deplasează ulterior în regiunea trunchiului.

Creșterea în lungime a metazomei are loc în apropierea gulerului și nu la extremitatea terminală a metazomei. Creșterea este deci intercalară ca și la anelide.

Asemănarea larvei tonaria cu larva echinodermelor exprimă înrudirea dintre enteropneuste şi echinoderme.

Clasificarea. Enteropneustele cuprind patru familii cu puţine genuri şi specii, actual insuficient cunoscute. Criteriile de împărţire în familii şi genuri sînt date de lungimea şi culoarea animalului, forma şi dimensiunile trompei etc. Exemple: *Balanoglossus clavigerus, Glandiceps malayanus, Saccoglossus pusillus* şi *Protoglossus koehleri* (fig. 8).

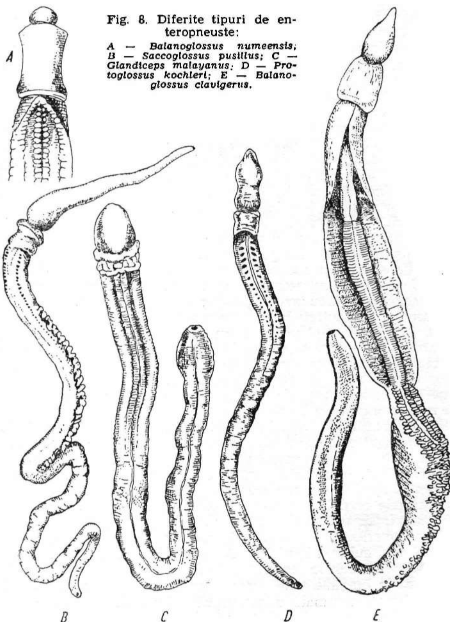


Fig. 8. Diferite tipuri de enteropneuste:
A — Balanoglossus numeensis; B — Saccoglossus pusillus; C — Glandiceps malayanus; D — Protoglossus kochleri; E — Balanoglossus clavigerus.

Ecologia. Enteropneustele sînt exclusiv marine, găsindu-se în regiunea litorală, în mîl, în nisip, sau între recifele coraliene, unde-şi sapă galerii în formă de U. În acestea animalul stă îndoit ca şi arenicolele dintre viermi. Alteori speciile pot ocupa galeriile făcute de alte animale. Se găsesc şi specii abisale *(Glandiceps abyssicola)*. Enteropneustele sînt microfage, hrănindu-se cu animale mici, care se găsesc în mîl. Speciile mari de *Ptychodera*, care ajung la 2,5 m lungime, înghit şi animale mai mari.

Răspîndire geografică. În marea majoritate, enteropneustele sînt răspîndite în mările calde. Speciile genurilor *Balanoglossus, Glandiceps, Glossobalanus* şi *Saccoglossus* se găsesc în toate mările calde şi temperate. Unele specii pot ajunge şi în mările polare, arctice, dar niciodată în mările antarctice. Există specii caracteristice pentru regiuni limitate. Acestea aparţin genurilor *Protobalanus, Stereobalanus* şi *Xenopleura*.

CLASA PTEROBRANHIATE
(PTEROBRANCHIATA)

Dintre cele trei segmente ale corpului, prozoma are forma de disc, mezozoma prezintă un *aparat lofoforian*, ca nişte aripi, iar metazoma e îndoită în formă de U şi continuată cu un *apendice*, cu rol de fixare. Numele clasei este dat de aspectul aparatului lofoforian (*pteros* — aripă; *lofos* — moţ). Speciile au dimensiuni mici şi de obicei trăiesc în colonii fixate pe substrat, secretîndu-şi o lojă.

Morfologia externă. După aspectul general, pterobranhiatele se aseamănă cu briozoarele. Prozoma este puţin dezvoltată. Mezozoma sau *regiunea nucală* are în partea ventrală gura, şi în partea dorsală aparatul lofoforian. Acesta e format din mai multe braţe prevăzute cu *tentacule ciliate* şi îndeplineşte funcţia de aparat respirator. Numărul braţelor sale este de patru-nouă la *cefalodiscide* (fig. 9) şi numai de două la *rabdopleuride* şi la *Atubaria* (fig. 10 şi 11). În partea dorsală a mezozomei *(Rhabdopleura)* sau în partea laterală *(Cephalodiscus)* se găsesc orificiile celomoductelor. În urma acestora, la *Cephalodiscus* se găsesc fante branhiale, care din punct de vedere morfologic aparţin metazomei.

Metazoma este partea cea mai voluminoasă a corpului. În partea sa antero-dorsală se găseşte anusul. *Apendicele peduncular*, cu care se termină corpul, este un organ de fixare pe substrat şi de înmugurire la *Cephalodiscus*, sau serveşte la unirea cu *stolonul* general al coloniei, la *Rhabdopleura*.

Cu excepţia speciei *Atubaria heterolopha*, pterobranhiatele sînt fixate, alcătuind uneori asociaţii de indivizi *(Cephalodiscus)* sau alteori colonii adevărate *(Rhabdopleura)*. Fiecare individ *(zooid)* al coloniei îşi secretă o lojă proprie *(zooecie)*, iar totalitatea lojelor formează cenecia *(coenecia)*.

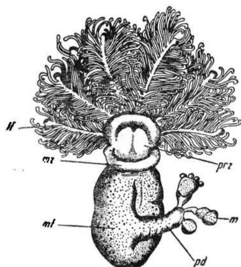


Fig. 9. *Cephalodiscus dodecalophus.* Vedere ventrală:

lf — lofofor; *m* — muguri; *mt* — metazoma; *mz* — mezozoma; *pd* — pedunculul; *prz* — prozoma.

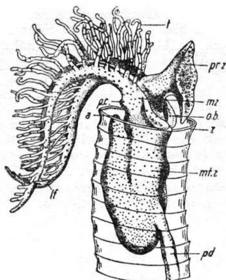


Fig. 10. *Rhabdopleura sp.* Vedere generală:

a — anus; *lf* — lofofor; *mt.z.* — metazoma; *m.z.* — mezozomă; *o.b.* — orificiul bucal; *p.c.* — porul celomoductelor; *pd* — pedunculul; *prz* — prozoma; *t* — tentacul; *z* — zoecie.

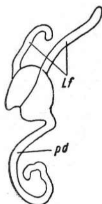


Fig. 11. *Atubaria heterolopha:*

lf — lofofor; *pd* — pedunculul abdominal.



Fig. 12. *Cephalodiscus dodecalophus.* Cenecie:

a — locul de fixare; *b* — orificiile zoeciei.

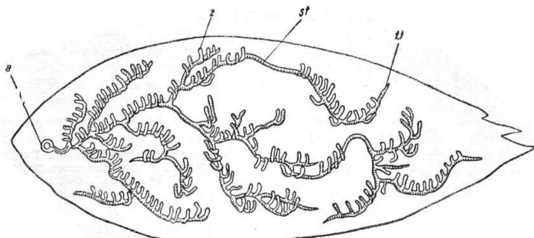


Fig. 13. *Rhabdopleura normani*. Cenecie:
a — punctul de plecare al coloniei; *st* — stolon; *t.t.* — tuburi terminale;
z — zoecie.

Pereții ceneciei au aspectul de cuticulă transparentă la *Rhabdopleura* sau opacă la *Cephalodiscus*. Examinată la microscop, cenecia apare alcătuită dintr-o serie de lamele alipite. Peretele ceneciei este secretat de glandele discului preoral. Forma exterioară a ceneciei variază după gen. La cefalodiscide, cenecia are forma unei cruste dendroide, de pe suprafața căreia se ridică zooeciile (fig. 12). La rabdopleuride cenecia este formată dintr-un tub principal, ce prezintă mai multe ramificații în planul orizontal. De pe aceste ramificații se ridică numeroase tuburi verticale, care de fapt sînt zooeciile, în care se găsesc zooizii (fig. 13). În ramificațiile din planul orizontal se găsește partea vie, comună indivizilor coloniei, și anume *stolonul negru*, cu care iau contact prelungirile metazomei fiecărui individ. Atît ramurile orizontale cît și baza tuburilor verticale, unde se găsesc zooizii, sînt alcătuite din inele succesive. Fiecare din aceste inele este format din două jumătăți fuziforme, care se unesc la capete. Locul de unire al acestor semiinele se găsește în lungul aceleiași generatrice, dîndu-i impresia unei linii de sutură în formă de zigzag. Extremitatea distală a zooeciilor este formată din inele întregi (fig. 14).

Atubaria heterelopha este lipsită de loje și cenecie (fig. 11).

Pterobranhiatele au dimensiuni milimetrice.

Organizația internă. În general organizația internă a pterobranhiatelor se aseamănă cu cea a enteropneustelor. Diferențele de structură se datoresc felului de viață fixat.

Principalele diferențe sînt următoarele: tegumentul prozomei este prevăzut cu celule secretorii, care produc zooecia. Sistemul nervos central e reprezentat de un ganglion nervos situat în regiunea gulerului de la care pleacă nervii. Tubul nervos nu este prezent. Aparatul digestiv pre-

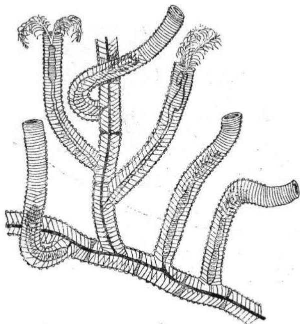


Fig. 14. *Rhabdopleura sp.* Porțiune mărită din tubul ceneciei pentru a se vedea inelația.

zintă o gură cu structură caracteristică, întrucît marginea sa inferioară este îngroșată și poartă numele de *buza inferioară*. În urma faringelui tubul digestiv se dilată formînd stomacul. Intestinul este drept și se deschide în papila anală. Stomocordul este rudimentar. Fantele branhiale sînt reduse la o singură pereche la *Cephalodiscus (monotremie* sau *monobranhie)*, sau lipsesc cu totul la *Rhabdopleura*.

Reproducerea. Sexele sînt separate, cu excepția unor specii de *Cephalodiscus*, care sînt hermafrodite. Gonadele sînt perechi și se deschid prin doi pori situați înaintea anusului la cîteva specii de *Cephalodiscus*. *Rhabdopleura* are o singură gonadă cu porul de deschidere pe papila anală.

Pterobranhiatele se reproduc și pe cale asexuată. La *Cephalodiscus* extremitatea apendicelui peduncular formează muguri, din care se dezvoltă formele adulte. La *Rhabdopleura* stolonul negru formează muguri, din care rezultă zooizii. Mugurii sînt alcătuiți din două foițe (diploblastice), ectoblast și mezoblast. Din una din aceste foițe derivă endoblastul. După ce mugurii au căpătat trei foițe (triploblastice), se divid transversal în trei segmente care alcătuiesc cele trei părți ale corpului. În același timp e divizat și celomul. Urmează apoi apariția lofoforului. La *Rhabdopleura* mugurele se separă de stolonul negru printr-un perete transversal și apoi își secretă zooecia.

Clasificarea. Pterobranhiatele cuprind două ordine:

1. Ordinul **Cephalodiscidea** se caracterizează prin prezența mai multor brațe ale aparatului lofoforian și prin prezența unei perechi de fante branhiale. Genul *Cephalodiscus*, cu mai multe specii sociale, este fixat și trăiește la 100—500 m adîncime, mai ales în oceanele emisferei sudice.

Specia *Atubaria heterolopha* este solitară şi liberă şi trăieşte în regiunea japoneză a Oceanului Pacific.

2. Ordinul **Rhabdopleuridea** este caracterizat prin prezenţa unui stolon negru, aparţinînd coloniei prin cenecia, a cărei pereţi sînt formaţi din două jumătăţi de inele, şi prin lipsa fantelor branhiale. Genul *Rhabdopleura* are mai multe specii.

Ecologie. Mişcarea e diferită la cele trei genuri. *Atubaria* se mişcă liber sau înoată cu ajutorul apendicelui şi extremitatea lofoforului lipsită de tentacule. *Cephalodiscus* se mişcă în propria lojă, dar uneori o poate părăsi, tîrîndu-se pe suprafaţa sa sau pe algele vecine (fig. 15). *Rhabdopleura* are mişcări numai în interiorul zooeciei, întrucît zooizii sînt fixaţi de stolonul negru.

Răspîndire geografică. Pterobranhiatele sînt exclusiv marine. Speciile de *Rhabdopleura* sînt ubicviste, adică sînt răspîndite peste tot. Speciile de *Cephalodiscus* sînt în majoritate răspîndite în regiunea antarctică şi subarctică.

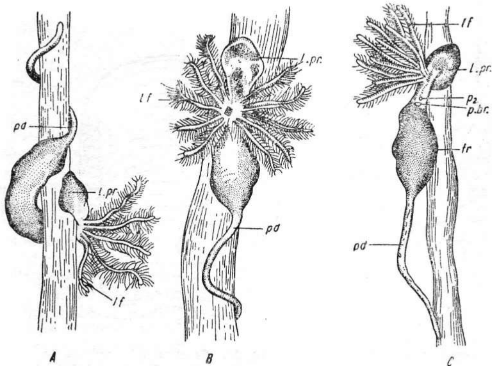


Fig. 15. *Cephalodiscus hodgsoni.* Individ ieşit din cenecie şi urcat pe propriul său tub:
A, B, C — trei poziţii diferite; *lf* — lofofor; *l.pr.* — lob preoral; *p₂* — celomopor nucal; *p.br.* — por branhial; *pd.* — peduncul; *tr* — trunchi.

CLASA GRAPTOLIŢI
(GRAPTOLITHOIDEA)

Graptoliţii sînt animale coloniale care au trăit în mările din era primară. Unele erau bentonice, fixate, iar altele erau pelagice. Corpul coloniei era alcătuit dintr-o parte comună, *cenecia*, în formă de baston şi numită *rabdozoma* şi din *loji* sau *teci*, care reprezintă zooeciile în care se aflau indivizii coloniei (fig. 16). Rabdozoma avea un *exoschelet* sau *periderm*, alcătuit dintr-un strat extern şi un strat intern, format din *semiinele*. Fiecare semiinel poartă numele de *fusel (fusellus)*, care face ca stratul intern al peridermei să aibă o *structură fuselară* (fig. 17). Cenecia se dezvoltă dintr-o lojă embrionară numită *sicula*. În interiorul peridermului se găsea partea vie a coloniei reprezentată prin stolonul negru.

În lungul rabdozomei erau dispuse *lojile* în unul, două sau patru rînduri, în care se găseau indivizii coloniei (zooizii). Lojile comunică cu rabdozoma, astfel încît fiecare individ este unit cu stolonul negru.

În structura coloniilor pelagice rabdozomele erau grupate radiar, în jurul unui sac dilatat numit *pneumatofor*. În jurul pneumatoforului erau dispuse *gonotecile* sau organele de reproducere, în care se dezvoltau siculele, care dădeau naştere rabdozomelor (fig. 16).

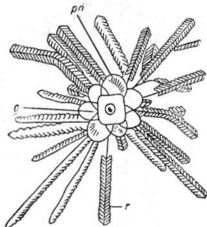


Fig. 16. *Diplograptus (Graptolites)*. Sinrabdozomi. Vederea unei colonii cu organele centrale:
g — gonotecă; *pn* — pneumatofor; *r* — rabdozomi cu lojile indivizilor.

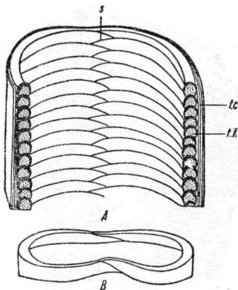


Fig. 17. Secţiune longitudinală în periderma unui graptolit:
A — tubul; *B* — două fuselus; *s* — sutură în zigzag; *t.c.* — ţesut cortical; *t.f.* — ţesut fuselar.

Prin structura stolonului negru, a rabdozomei şi a tecilor, graptoliţii se aseamănă cu rabdopleuridele.

Clasificarea. Graptoliţii se împart, după criteriul prezenţei chitinei şi a formei lojelor, în două ordine: 1. *Dendroide (Dendroidea)* cu stoloni chitinizaţi şi loje polimorfe şi 2. *Graptoloide (Graptoloidea)* cu stoloni nechitinizaţi şi loje asemănătoare. Din primul ordin cităm genul *Dendrograptus* din cambrian-silurianul superior iar din ordinul al doilea cităm genul *Diplograptus* din ordovician — silurianul inferior.

Ecologie. Formele bentonice erau fixate în mil, iar formele pelagice duceau o viaţă liberă la suprafaţa mărilor.

Răspîndire. Graptoliţii erau răspîndiţi în toate mările erei primare, din silurian pînă în carbonifer. Speciile aveau însă o durată de viaţă redusă, ceea ce face ca faunele de graptoliţi să se succeadă repede. Acest fapt permite aprecierea uşoară a vîrstei straturilor cu graptoliţi.

AFINITĂŢILE STOMOCORDATELOR

Asemănarea cu cordatele. Stomocordatele se aseamănă cu cordatele prin caracterele de faringotremie, notoneurie şi prin originea cardo-pericardului.

Stomocordul nu este un organ *omolog* (cu aceeaşi origine şi structură) ci doar un organ *analog* (cu aceeaşi funcţie) cu notocordul, care este caracteristic în grupa cordatelor. Şi unele caractere ale celomului apropie stomocordatele de cefalocordate. Metacelul cefalocordatelor este metamerizat şi alternează cu fantele branhiale şi gonadele. Metacelul enteropneustelor este nemetamerizat. În schimb, la nivelul său, ca şi la cefalocordate, fantele branhiale, gonadele şi diverticulii hepatici prezintă o metamerizare. Pentru motivul că celomul nu participă la fenomenul de metamerizare, se consideră că la enteropneuste, metamerizarea este în stare născîndă.

Stomocordatele se apropie de cordate şi prin caractere de ordin biochimic. Substanţele rezerve de energie, care transportă fosfaţii *(fosfogenele)* la stomocordate, ca şi la echinide, sînt *fosfoarginina*, proprie nevertebratelor şi *fosfocreatina*, caracteristică pentru vertebrate. Prin fosfocreatină, stomocordatele se aseamănă cu cordatele.

Asemănarea cu echinodermele. I. Mecinicov a scos în evidenţă legătura dintre stomocordate şi echinoderme din punctul de vedere al dezvoltării embrionare (forma arhenteronului, blastoporului, celomului şi modul de segmentare) şi asemănarea între larva tornaria şi larva bipinaria a stelelor de mare. Se consideră de asemenea că trompa enteropneustelor se poate asemăna cu un ambulacru al echinodermelor.

Asemănarea cu briozoarele şi foronidele. Stomocordatele se aseamănă cu briozoarele *(Bryozoa)* prin prezenţa aparatului lofoforian şi prin

curbura tubului digestiv în formă de U. De asemenea prozoma stomocordatelor se aseamănă cu epistomul unor briozoare. Aceste caractere sînt însă numai caractere de convergență, întrucît briozoarele nu prezintă nici trimeria celomului și nici aparatul circulator.

Stomocordatele se aseamănă cu foronidele *(Phoronida)* prin trimeria celomului și structura aparatului circulator și a sistemului nervos.

Asemănarea cu anelidele. Unele caractere ale anelidelor precum sînt: șirul dublu de somite celomice, repetiția metamerică a gonadelor, prezența în aparatul circulator a vasului medio-dorsal și a vasului medioventral, anostomozate în lungul corpului se regăsesc și la enteropneuste. La ambele grupuri direcția circulației sîngelui în vasul dorsal, este codalocefalică, spre deosebire de cordate unde direcția de circulație este cefalocodală. Creșterea corpului în lungime este intercalară, la ambele grupuri și nu terminală, ca la cefalocordate și vertebrate.

Cu toate aceste asemănări, faptul că între *trocofora* anelidelor și *tornaria* enteropneustelor nu se poate face o analogie, ne arată că stomocordatele nu prezintă caractere de înrudire apropiate cu anelidele.

Asemănarea cu pogonoforele (Pogonophora). În anul 1952 N. M. Beclemișev orientîndu-se după structură, apropie pogonoforele de stomocordate. A. V. Ivanov apropie pogonoforele de trunchiul echinodermo-cordate, conducîndu-se după caracterele următoare: trisegmentarea corpului, protocelul impar și celomoductul său, prezența cardo-pericardului, existența unui nerv dorsal în tot lungul corpului și așezarea gonadelor în metazomă.

Pogonoforele manifestă un caracter care se găsește la trunchiul echinodermo-cordate, și anume capacitatea de a secreta tunicina, ca și urocordatele.

Reiese că stomocordatele au cele mai evidente legături de asemănare cu trunchiul echinodermo-cordate. Prin faptul că fac parte dintre cele mai primitive deuterostome prezintă înrudiri cu multe încrengături. Originea lor rămîne încă necunoscută.

BIBLIOGRAFIE

Beklemișev, V. N. — *Contribuții la alcătuirea unei sistematici a animalelor. Deuterostomia, originea și componența acestui grup.* În: *Analele romăno-sovietice*, nr. 13, 1952, p. 83—95.

Bergsen, B. B. și Broch, H. — *Pterobranchia Ray Lankester 1877. Handbuch der Zoologie, W. Kükenthal, T. Krumbach.* V. 3, Berlin, 1931.

Dawydoff, C. — *Embrenchement de Stomochordé. Traité de Zoologie.* P. Grassé, t. XI, 1948, p. 362—532.

Davitașvili, L. S. — *Curs de paleontologie* (traducere din limba rusă) Editura tehnică, 1956.

Delage, Y. et Hérouard, Ed.	*Traité de Zoologie concrète.* V. VIII, *Procordés.* Paris, 1898.
Feodotov, I. M.	*Modern Metods of Developing the Problems of Animal Evolution and Phylogeny.* (XV-th Congress of Zoology), London, 1959, p. 950—952.
Horst Vander, C. J.	*Enteropneusta, Eichelwürmer, Handbuch der Zoologie W. Kükenthal, T. Krumbach.* V. 3, Berlin, 1931.
Ivanov, A. V.	*Pogonophora. Fauna S.S.S.R.* Akad. Nauk S.S.S.R., Moskva—Leningrad, 1960.
Lang, A.	*Traité d'Anatomie comparée et de Zoologie.* Masson et. C-ie, Paris, 1948.
Natali, V. F.	*Zoologia Nevertebratelor* (traducere din l. rusă), Editura Agro-Silvică, Bucureşti, 1954.
Schepotieff, A.	*Die Pterobranchiaten.* In „Zool. Jahrbücher Abt. Anatomie u. Ontogenie der Tiere". V. 23, 24, 25, Jena, 1909.
Waterlot, G.	*Classe des Graptolites. Traité de Zoologie.* P. Grassé, t. XI, 1948.

CORDATE
(CHORDONIA, CHORDATA)

Cordatele sînt animale celomate, deuterostome, cu schelet intern axial, alcătuit din notocord de origine endoblastică și din țesut conjunctiv de origine mezoblastică. Sistemul nervos, în formă de tub, este așezat deasupra tubului digestiv, iar cardo-pericardul se află sub tubul digestiv. Faringele funcționează ca aparat respirator, fie prin orificiile sale la cordatele cu respirație acvatică, fie printr-un diverticul ventral la cordatele cu respirație pulmonară.

Prin poziția sistemului nervos și al inimii, planul de structură al cordatelor se opune planului de structură a celorlalte animale.

Morfologie externă. Cordatele au corpul alungit și simetria bilaterală. Formele acvatice, cu excepția urocordatelor, prezintă o cută sagitală, care se întinde în partea dorsală, înconjură extremitatea codală, iar în partea ventrală se întinde pînă la anus.

Scheletul. Partea principală a scheletului o formează o baghetă subțire și elastică așezată sub tubul nervos și deasupra tubului digestiv, de unde îi vine numele de *coardă dorsală* sau *notocord*. Partea principală a notocordului este formată din celule turgescente, care îi conferă tărie și elasticitate, iar în jurul acesteia se găsește o teacă anhistă, adică lipsită de structură celulară. La vertebrate în jurul notocordului se dez-

voltă coloana vertebrală în cea mai mare parte din lungime, iar în partea anterioară se găsește craniul. La acestea se adaugă scheletul care susține membrele.

Sistemul nervos. Caracteristic pentru cordate este așezarea sistemului nervos deasupra tubului digestiv. Această poziție dorsală alcătuiește fenomenul de *epineurie* sau *notoneurie*. *Neuraxul* sau *axa nervoasă* are forma de tub, a cărui cavitate internă, *neurocel*, se dilată anterior, formînd *ventriculul*, iar în partea posterioară rămîne sub formă îngustă, *canalul ependimar*. Pereții neuraxului sînt formați din celule și fibre nervoase și din celule de susținere *(nevroglii)*. La vertebrate, din vezicula anterioară, se dezvoltă *creierul (encefalul)*, iar restul neuraxului dă *măduva spinării*. În lungul neuraxului se desprind metameric *nervi cranieni* din encefal și *nervi rahidieni* din măduva spinării. Nervii rahidieni și o parte din nervii craniei au o rădăcină ventrală predominant motorie, și o rădăcină dorsală senzitivă.

Metamerizația. Corpul cordatelor este alcătuit din mai multe segmente sau *metamere*, dispuse în lungul corpului și provenite din mugurii *somitelor* embrionare. La embrion un metamer este format dintr-o masă celulară dublă, dispusă la dreapta și la stînga liniei mediane. În centrul fiecărei mase celulare se găsește o cavitate, *celomul*. Cele două mase celulare dezvoltîndu-se dau somitele. În partea lor superioară somitele rămîn separate. Peretele lor extern formează derma, iar peretele intern formează musculatura striată a corpului, care ulterior se întinde și în partea ventrală. Din partea mijlocie și internă a somitelor se diferențiază o parte numită *sclerotom* din care derivă *țesutul scheletogen*, care formează scheletul corpului, și *aponevrozele musculare*, ce învelesc mușchii.

Partea ventrală a tuturor somitelor se contopește în tot lungul corpului, pierde aspectul metameric și dă o cavitate unică, *splahnocelul*, sau *celomul*. Prin acest caracter cordatele se deosebesc de nevertebratele metamerice (anelide, artropode, chetognate), la care metameria se păstrează și în partea ventrală a somitelor. Foița externă a splanhnocelului, care tapisează peretele corpului, dă *somatopleura*, iar foița internă, care înconjură diferite organe, dă *splanhnopleura*. Din țesutul conjunctiv desprins de pe această foiță, numit *mezenchin*, se dezvoltă musculatura netedă și țesutul conjunctiv al tubului digestiv.

În afară de musculatură și scheletul cordatelor, metamerizația se observă și la nivelul sistemului nervos, a aparatului circulator și aparatului excretor. La urocordatele adulte metamerizația este puțin evidentă, dar se recunoaște cu ușurință în timpul dezvoltării embrionare.

Aparatul digestiv. Gura adultului este de origine secundară, dezvoltată la polul opus gurii primare sau blastoporului. Blastoporul la unele specii dă anusul, la altele însă, anusul se formează altfel. Partea anterioară a tubului digestiv, *stomodemul*, ca și partea posterioară a sa, *proctodeumul*, derivă din ectoblast. La urocordate și cefalocordate, care sînt microfage, și la vertebratele inferioare din grupa *Agnatha* gura este larg deschisă și este despărțită de faringe printr-un fel de perdea, *velumul*. La

cordatele care se hrănesc cu hrană de dimensiuni mari, la *macrofage*, gura se închide bine, iar trecerea alimentelor în faringe se face prin *înghițire* sau *deglutiție*. Stomacul este partea cea mai dilatată și mai musculoasă a tubului digestiv. În partea anterioară a intestinului se deschid glandele *ficat* și *pancreas*, care pe lîngă funcția digestivă mai îndeplinesc și alte funcții importante în organism.

Aparatul respirator. Faringele este prevăzut cu deschideri laterale, perechi, *fantele branhiale*, care comunică cu exteriorul *(faringotremie)*. La nivelul acestora se dezvoltă branhiile urocordatelor, cefalocordatelor și vertebratelor inferioare, care au respirația acvatică. La vertebratele cu respirație aeriană, numai în dezvoltarea embrionară apar fantele branhiale și apoi se resorb. La nivelul faringelui se dezvoltă un diverticul ventral din care derivă plămînul.

Aparatul circulator. Sîngele este format din plasmă și elemente celulare. Aparatul circulator este alcătuit din inima musculoasă, înconjurată de pericard *(cardo-pericard)*, și din vase principale, *vene* (care aduc sîn-

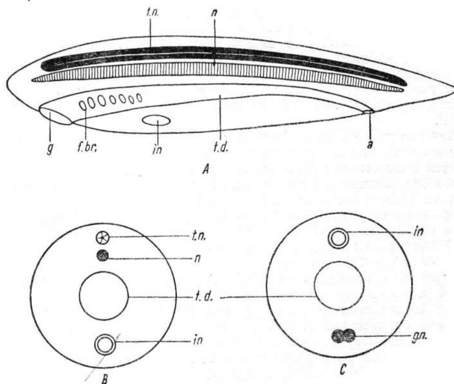


Fig. 18. Schema reprezentînd secțiuni longitudinale și transversale printr-un cordat (*A* și *B*) și printr-un nevertebrat (*C*):

a — anus; *f.br.* — fantă branhială; *g* — gură; *g.n.* — ganglion nervos; *in* — inimă; *n* — notocord; *t.d.* — tub digestiv; *t.n.* — tub nervos.

gele la inimă) şi *artere* (care duc sîngele din inimă în corp). Poziţia inimii este ventrală, adică sub tubul digestiv. Sensul circulaţiei în vasul dorsal al cordatelor inferioare este *cefalo-caudal*. Pe o secţiune transversală sau longitudinală prin corpul unui cordat se observă poziţia dorsală a sistemului nervos şi poziţia ventrală a inimii, în raport cu tubul digestiv. La nevertebratele cu simetrie bilaterală, de exemplu la artropode, poziţia sistemului nervos şi a inimii sînt inverse, adică inima este dorsală, iar sistemul nervos are poziţie ventrală *(hiponeurie)* (fig. 18).

Aparatul excretor. Cefalocordatele şi vertebratele au aparatul excretor de tip nefridian. *Nefridia (nefronul)* are capătul său intern deschis la vertebrate sau prevăzut cu solenocite la cefalocordate. În ambele cazuri capătul intern se deschide în celomul secundar, derivat din splanhnocel. Capătul distal al nefridiei se deschide direct la exterior, în cavitatea perifaringiană a cefalocordatelor sau indirect, prin intermediul ureterului, la vertebrate. În vecinătatea nefronului se dezvoltă o reţea fină de capilare care favorizează eliminarea din sînge a substanţelor de excreţie. Acest tip de aparat excretor, care elimină produsele de excreţie în măsura în care se produc, este un *aparat excretor emonctor*.

— La urocordate substanţele de excreţie se adună în anumite celule, care formează *rinichiul de cumulare*. În acest caz eliminarea substanţelor de excreţie se face prin distrugerea parţială sau totală a corpului animalului.

Aparatul reproducător. Poziţia aparatului reproducător este la nivelul faringelui la cefalocordate şi unele urocordate, sau în urma faringelui la vertebrate şi unele urocordate. Există o singură pereche de gonade la urocordate şi vertebrate, sau mai multe perechi metamerice la cefalocordate.

Cordatele sînt bipotenţiale, embrionul lor putîndu-se dezvolta fie ca mascul fie ca femelă în legătură cu condiţiile care i le creează organismul matern.

— Cefalocordatele şi vertebratele au sexele separate, adică sînt *gonocore*
— în timp ce urocordatele sînt *hermafrodite*, adică acelaşi individ posedă gonade mascule şi femele.

— La urocordate există pe lîngă reproducerea *sexuată* şi reproducerea *asexuată*.

În dezvoltarea embrionară, pe lîngă stadiile de morulă, blastulă şi gastrulă, este caracteristic stadiul de *neurulă*.

Clasificarea. Cordatele cuprind trei încrengături: urocordate, cefalocordate şi vertebrate. Unii autori reunesc urocordatele şi cefalocordatele într-o singură încrengătură procordate *(Prochordata)*. Cefalocordatele prezintă deosebiri importante faţă de urocordate şi în acelaşi timp caractere de asemănare cu vertebratele. Pentru acest motiv este mai bine ca aceste trei încrengături să fie separate.

ÎNCRENGĂTURA UROCORDATE SAU TUNICATE
(UROCHORDATA, TUNICATA)

Urocordatele (*uros*-coadă) sînt cordate sau epineurinei cu notocordul situat în regiunea codală la larvă şi rareori se menţine în stare adultă. Mezodermul se disociază în mezenchim care umple cavitatea celomatică, reducînd-o la pericard. Sîngele circulă în lacunele mezenchimului, care este un *mezenchim hemocelian*. Există numai rinichi de acumulare. Tegumentul este acoperit cu o tunică. În corp se găsesc cantităţi apreciabile de vanadiu şi ioni de SO_4. Indivizii, de obicei hermafrodiţi, au şi reproducere asexuată. În dezvoltarea ulterioară se caracterizează prin metamorfoză.

Sînt animale exclusiv marine, plantonice sau bentonice.

Morfologia externă. Corpul urocordatelor este de formă cilindrică alungită sau scurtă. Uneori, cînd este fixat, corpul are forma unui sac simplu ori a unui cilindru mai mult sau mai puţin alungit, dilatat şi divizat, la unele ascidii, în două sau în trei părţi: *torace, abdomen* şi *postabdomen* (fig. 19). Speciile libere au corpul în formă de butoiaş *(Salpe)* sau de butoiaş prevăzut cu un apendice codal *(Appendiculariae).*

Corpul comunică cu exteriorul prin *sifonul bucal,* prin care intră apa şi alimentele şi prin *sifonul cloacal,* prin care sînt eliminate, apa care a servit la respiraţie, resturile nedigerate şi produsele genitale.

Tegumentul. Epiderma, formată dintr-un singur strat de celule, secretă *tunica*, care învelește corpul urocordatelor de jur împrejur. Tunica, de consistență gelatinoasă sau cartilaginoasă, deși este inițial *anhistă*, adică fără structură celulară, poate fi invadată de diferite celule vii care provin din mezenchim, iar uneori conține lacune sanguine și chiar spicule calcaroase. La speciile coloniale tunica dă peretele ceneciei, care leagă indivizii între ei.

Substanța chimică care formează tunica, *tunicina*, este un glucid vecin cu celuloza din plante, care este unit cu o substanță azotată și care împreună se înrudește cu chitina artropodelor.

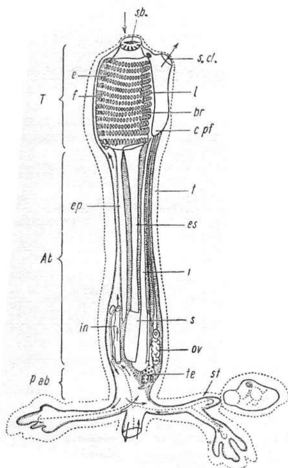


Fig. 19. Organizația la *Clavelina* (Schemă): *Ab* — abdomen; *br* — branhie; *e* — endostil; *ep* — epicard; *f* — faringe; *es* — esofag; *i* — intestin; *in* — inimă; *l* — langhete dorsale; *ov* — ovar; *Pab* — postabdomen; *s* — stomac; *s.b.* — sifon bucal; *s.cl.* — sifon cloacal; *st* — stolon; *t* — tunică; *te* — testicul; *T* — torace.

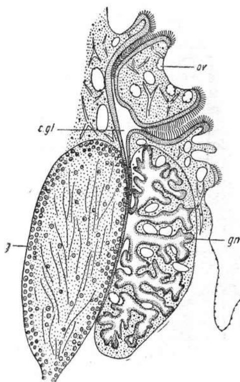


Fig. 20. *Clavelina lepadiformis*. Secțiune longitudinală prin ganglionul cerebroid și glanda neurală: *c.gl.* — canalul glandei; *g* — ganglion cerebroid; *g.n.* — glandă neurală; *o.v.* — organ vibratil.

Musculatura. La formele fixate se găsesc fibre musculare în jurul sifoanelor, care contribuie la închiderea și deschiderea lor *(Ascidii)*. La formele adulte, plutitoare, mușchii se individualizează în formă de cercuri de butoiaș și servesc la mișcare prin reacție a apei *(Thaliacea)*. La apendicularele adulte, ca și la larvele de ascidii, în regiunea codală se găsesc trei benzi de mușchi netezi, care mișcă coada.

Sistemul nervos. Partea principală a sistemului nervos este alcătuită de un ganglion, așezat dorsal, între sifonul bucal și sifonul cloacal, de la care pleacă nervi anteriori spre sifonul bucal și nervi posteriori spre sifonul cloacal. La speciile libere sistemul nervos e mai bine dezvoltat decît la speciile fixate.

Organele de simț. În regiunea sifoanelor tegumentul este înzestrat cu terminații nervoase care culeg impresii tactile. Uneori la nivelul sifoanelor se găsesc *pete oculare*. Dintre speciile libere, salpidele prezintă *ochi*, iar doliolidele au *otociști*, care sînt niște vezicule cu concrețiuni și cu funcția de organ static.

În vecinătatea ganglionului nervos se găsește *glanda neurală*, alcătuită dintr-un diverticul faringian, cu o cavitate și pereți cutați. Canalul de vărsare a glandei se deschide într-o fosetă a faringelui prevăzută cu cili și care este *organul vibratil* (fig. 20). În partea posterioară glanda neurală se prelungește cu un cordon plin care derivă din tubul neural embrionar. În secțiune glanda neurală se aseamănă ca structură cu lobul posterior al hipofizei vertebratelor și se pare că acționează asupra funcției glandelor genitale.

Aparatul digestiv. Structura aparatului digestiv se adaptează după forma generală a corpului. Sifonul bucal, tapisat de ectoderm, prezintă în partea sa proximală două *coroane de tentacule*, care alternează și formează *velumul*. Acesta reglează intrarea apei și alimentelor în faringe (v. fig. 19).

Faringele, în general foarte voluminos, ocupă cea mai mare parte din regiunea anterioară a corpului (torace) sau din corpul întreg. Faringele are o dublă funcțiune. În partea anterioară și posterioară, în partea medio-

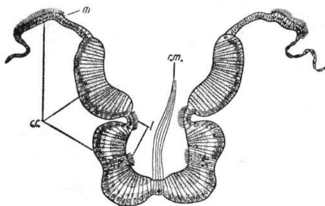


Fig. 21. *Clavelina lepadiformis*. Secțiune transversală prin endostil:

c.c. — cordoane celulare; *l* — rînduri laterale de cili vibratili; *m* — rînduri marginale de cili vibratili; *r.m.* — rîndul median de cili.

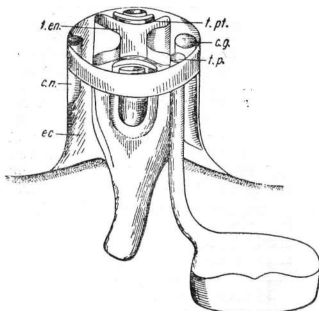


Fig. 22. Organizarea unui stolon:
c.g. — cordon genital; c.n. — cordon nervos; ec — ectoderm; t.en. — tub endodermic; t.pt. — tub pericardic; t.p. — tub peritoracic.

ventrală și medio-dorsală are funcțiune digestivă, iar pe fețe laterale funcționează ca aparat respirator.

Pe partea medio-ventrală se află *endostilul*, care este un șanț închis la capete și prevăzut în lungul laturilor sale cu cîte trei cordoane de celule secretoare, separate prin trei rînduri de celule cu cili vibratili scurți. În fundul șanțului se găsește o bandă mediană cu cili lungi (fig. 21). În partea medio-dorsală se află o creastă ciliată, *creasta dorsală*, sau în locul ei se găsește un șir de *langhete* ale lui Lister, în lungul cărora se mișcă particulele alimentare. În partea anterioară a faringelui se găsesc două benzi ciliate la dreapta și la stînga, numite *arcuri perifaringiene* sau *pericoronare*, care pun în legătură endostilul cu creasta dorsală. De la capătul posterior al endostilului, în formă de fund de sac, se îndreaptă către esofag creasta retrofaringiană.

Apa, încărcată cu microorganisme, trece din sifonul bucal prin velum și intră în cavitatea faringiană. Endostilul secretă un mucus, care este mînat de cili către partea orală a faringelui (v. fig. 21). Mucusul aglutinează toate părțile în suspensie din apă, care ajung la creasta dorsală și de aici intră în orificiul esofagului și apoi ajung în stomac. Apa astfel filtrată pătrunde prin fantele branhiale.

În urma faringelui, tubul digestiv are forma de U cu o ramură descendentă formată din esofagul ciliat și din stomacul dilatat, și o ramură ascendentă alcătuită de intestin, în care se varsă *glanda pilorică*, cu funcție digestivă.

De la extremitatea postero-ventrală a faringelui, la ascidiile aplausobranhiate, se desprinde o formație endodermică numită *tubul endodermic* sau *epicardul* (fig. 22). Acesta, la originea sa, este alcătuit din două pre-

lungiri care se reunesc și se întind în lungul intestinului, pînă în dreptul inimii. Epicardul are importanță în fenomenul înmuguririi, întrucît dă naștere la endodermul mugurilor.

Aparatul respirator. Pereții laterali ai faringelui sînt prevăzuți cu orificii numeroase sau *treme* tapisate cu cili vibratili, care mînă în afară apa ce servește la respirație. Șirurile transversale de treme provin dintr-o fantă stigmatică unică la embrion, care a fost ulterior divizată prin mai multe orificii. Între deschiderile tremelor se găsesc cute longitudinale meridiane, uneori foarte dezvoltate, și vase sau sinusuri longitudinale și transversale, la nivelul cărora are loc schimbul gazos respirator. Numărul și forma tremelor și sinusurilor sanguine variază cu specia, motiv pentru care servesc la determinarea speciilor.

Apa, care trece prin peretele faringelui mînată de bătaia cililor, pătrunde în *cavitatea perifaringiană* sau *peribranhială*. Există două cavități peribranhiale, una la dreapta și alta la stînga, apărute la larvă din două pungi ectodermice dorsale, care nu comunică între ele și care se deschid separat în cavitatea cloacală (fig. 23).

Aparatul circulator. Aparatul circulator este alcătuit din inimă, lacune și sinusuri sanguine. Inima este scurtă, are pereții dubli, din care cel intern este musculos și alcătuiește *inima propriu-zisă*, iar cel extern constituie *pericardul*. Sinusurile și lacunele se găsesc în interiorul unui *mezenchim hemocelian*, care este un țesut conjunctiv, ce umple cavitatea *blastocelului* sau a *celomului primar*. Din același mezenchim iau naștere și elementele figurate ale sîngelui, *celulele amebocite, limfocitele și celu-*

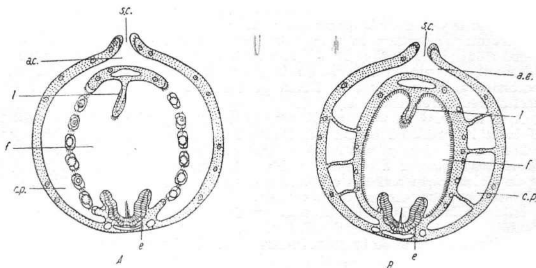


Fig. 23. *Clavelina lepadiformis*. Secțiune transversală:
A — la nivelul stigmelor, B — între două rînduri de stigme; a.c. — atriu cloacal; c.p. — cavitate perifaringiană; e — endostil; f — faringe; l — langhetă; s.c. — sifon cloacal.

lele excretoare. Prin contracţiile inimii, sîngele este împins alternativ, în două sensuri, înainte şi înapoi, înspre sinusuri şi lacune.

Aparatul excretor. Substanţele de excreţie se acumulează în anumite celule localizate în unele regiuni ale corpului. Aceste celule formează *rinichii de acumulare*. În anumite momente, corpul regenerîndu-se elimină rinichii de acumulare.

Aparatul reproducător. De obicei indivizii sînt *hermafrodiţi*. Gonadele se dezvoltă dintr-un masiv de celule mezoblastice, *ovotestis*, care ulterior se diferenţiază în *testicul* şi *ovar*. Testiculul se deschide în cloacă prin *spermiduct*, iar ovarul printr-un *oviduct*. La speciile ovipare, elementele sexuale sînt eliminate în mediul extern unde se petrece fecundaţia, în timp ce la speciile ovovivipare, fecundaţia are loc în cloacă. Deşi speciile sînt hermafrodite, fecundaţia este încrucişată datorită faptului că maturaţia elementelor sexuale mascule şi femele nu se face în acelaşi timp. De obicei gonadele femele sînt mai precoce *(protoginie)*.

Dezvoltarea. La urocordate dezvoltarea cuprinde două etape distincte, dezvoltarea din interiorul oului sau *dezvoltarea embrionară* şi dezvoltarea după ecloziune ce ţine pînă la formarea adultului, care constituie *dezvoltarea postembrionară*.

În ou se deosebeşte un *pol animal* şi un *pol vegetativ*. Citoplasma oului se caracterizeaza prin fenomenul *localizării germinale*, sau *localizarea plasmatică*. Datorită acestui fenomen, anumite regiuni ale oului dau întotdeauna aceleaşi regiuni ale corpului larvei. În ou regiunile poartă numele de *neuroplasm, cordoplasm, ectoplasm, endoplasm, mioplasm toracic* şi *mioplasm caudal*, după organul pe care-l vor genera (fig. 24 *A*). Prin segmentarea oului se formează celule embrionare amintind stadiul de *morulă* şi *blastulă* (fig. 24 *B*). În stadiul următor, acel de *gastrulă*, celulele cu aceeaşi origine se separă complet formînd *blaste*, respectiv *neuroblaste, cordoblaste, ectoblaste, endoblaste, mioblast toracic* şi *mioblast codal* (fig. 24 *C, D*). *Blastoporul* gastrulei, situat în partea posterioară, conduce în *arhenteron* sau cavitatea digestivă a gastrulei. Din neuroblast se dezvoltă sistemul nervos central în formă de *tub nervos*, care se închide dinapoi înainte. Deschiderea anterioară a tubului nervos, *neuroporul*, comunică cu exteriorul, iar deschiderea posterioară comunică cu arhenteronul prin *canalul neurenteric*. Din cordoblast se dezvoltă *notocordul*, dar numai în partea posterioară a embrionului. Dezvoltarea tubului neural marchează apariţia *stadiului de neurulă* (fig. 24 *E*). Pe laturile arhenteronului neurulei se găsesc *masele mezoblastice*, anterior *mezoblastul toracic* şi posterior *mezoblastul codal*. Apoi embrionul se diferenţiază într-o parte anterioară, *precordală* dilatată şi una posterioară, *cordală*, de formă alungită, din care se va forma coada larvei. O dată cu aceasta încep să se diferenţieze organele larvei, adică procesul de *organogeneză*. Astfel arhenteronul se dilată în partea precordală transformîndu-se în faringe, în timp ce în partea posterioară se reduce la un simplu cordon de celule aşezate sub notocord. Tubul neural se lărgeşte în porţiunea anterioară dînd o *veziculă cerebrală*, în interiorul căreia se diferenţiază organele de simţ, un *ochi* şi un *otocist*. În rest tubul neural rămîne subţire cu un canal

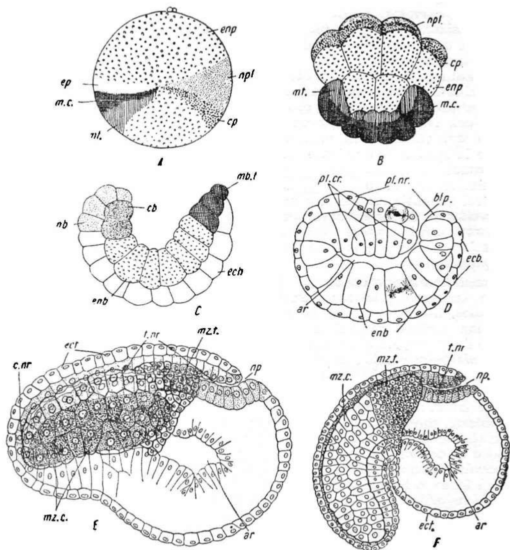


Fig. 24. Dezvoltarea la urocordate:

A — ou, *B* — blastulă cu 32 blastomere, *C* — gastrulă, în secțiune sagitală (*A, B, C, Styela partita*), *D* — gastrulă, *E* — neurulă, *F* — larvă tînără (*D, E, F Clavelina lepadiformis*); *ar* — arhenteron; *blp* — blastopor; *cb* — cordoblast; *c.p.* — cordoplasm; *c.nr* — canal neurenteric; *ect* — ectoderm; *ecb* — ectoblast; *enb* — endoblast; *enp* — endoplasm; *ep* — ectoplasm; *mb.t* — mioblast toracic; *m.c.* — mioplasm codal; *m.t.* — mioplasm toracic; *mz.c.* — mezoblast codal; *mz. t.* — mezoblast toracic; *nb* — neuroblast; *np* — neuropor; *npl* — neuroplasm; *pl. cr.* — placă cordală; *pl. nr.* — placă neurală; *t.nr.* — tub neural.

central foarte îngust, în afară de regiunea dinapoi a veziculei cerebrale, unde pereţii tubului neural se îngroaşă dînd *ganglionul cerebroid*. În partea sa precordală mezoblastul se transformă în *mezenchim* care este un ţesut conjunctiv din care vor lua naştere *vasele lacunare, sîngele, celulele rinichiului de acumulare* şi *muşchii netezi*. În partea cordală mezoblastul dă naştere la trei cordoane longitudinale de *fibre musculare striate*, care se întind în lungul notocordului.

Ulterior neuroporul se închide şi în dreptul său se diferenţiază *orificiul bucal secundar* (fig. 24 *F*). În interiorul faringelui, în partea ventrală se formează *endostilul*, în partea dorsală *creasta dorsală*, în partea anterioară cele două *arcuri perifaringiene*, iar în partea postero-ventrală două expansiuni care se continuă cu *epicardul*. În rest tubul digestiv se diferenţiază în stomac şi intestin. Pe partea dorsală ectodermul dă două invaginaţii dorsale, una la dreapta şi alta la stînga, din care se vor diferenţia *cavităţile perifaringiene*, aşezate între pereţii faringelui şi peretele corpului. Pereţii faringelui şi pereţii interni ai cavităţilor perifaringiene sînt perforaţi de *treme* cu direcţie transversală, din care se diferenţiază regiunea respiratorie a faringelui. De asemenea mezoblastul dă naştere la *cardo-pericard*. Ectodermul extremităţii anterioare a corpului formează trei *papile adezive*, care vor servi la fixarea pe substrat a larvei. Coada larvei crescînd în lungime se îndoaie pe faţa ventrală a regiunii precordale.

Sub această formă larva iese din ou. Prin aceasta încetează dezvoltarea embrionară şi începe dezvoltarea postembrionară (fig. 25 *A*). Larva se mişcă în apă un timp variabil, de la cîteva minute, la cîteva ore şi apoi larva liberă se fixează cu ajutorul papilelor adezive.

O dată *larva fixată*, dezvoltarea postembrionară se continuă şi capătă aspectul unui proces de regresiune a organelor care au servit *larvei libere*. Astfel, regiunea codală cu notocord, muşchi şi nervul dorsal se reduc (fig. 25 *B*). În momentul fixării larvei gura este deschisă către substrat. Pentru a lua o poziţie opusă substratului, ea suferă o mişcare de rotaţie de 180° printr-o creştere exagerată a regiunii cuprinsă între gură şi papilele adezive. Concomitent cu creşterea cavităţilor perifaringiene, tremele se înmulţesc şi astfel larva se transformă în *adult* (fig. 25 *C*). Cu aceasta se încheie dezvoltarea postembrionară.

Individul ieşit din ou este un *oozoid*. La ascidele solitare oozoidul capătă organe genitale. La ascidele coloniale oozoidul înmugureşte dînd naştere la alţi indivizi, *blastozoizii*, care, sau se înmulţesc mai departe prin înmugurire, deci *înmulţire asexuată*, sau îşi dezvoltă organele genitale şi se înmulţesc pe cale sexuată. La unele urocordate, ouăle nu sînt eliminate în mediul extern ci rămîn în interiorul corpului unde se petrece dezvoltarea embrionară. Din corpul acestora ies larvele. Acesta este un caz de *viviparitate*.

Reproducerea asexuată. Urocordatele au proprietatea de a se regenera cu uşurinţă în cazul că o parte din corp este rănită sau îndepărtată. Proprietatea de regenerare atinge maximum la nivelul mugurilor dezvoltaţi pe stolon, care pot da naştere la indivizi complet organizaţi şi nu

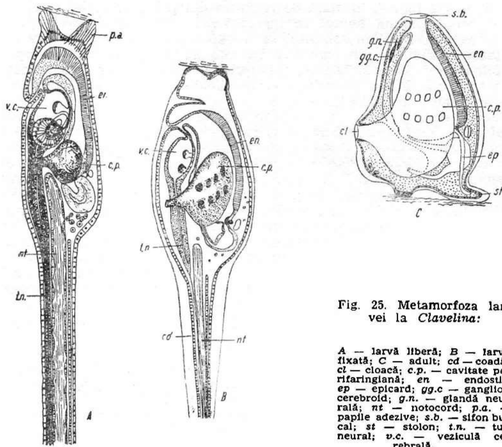


Fig. 25. Metamorfoza larvei la *Clavelina:*

A — larvă liberă; *B* — larvă fixată; *C* — adult; *cd* — coadă; *cl* — cloacă; *c.p.* — cavitate perifaringiană; *en* — endostil; *ep* — epicard; *gg.c* — ganglion cerebroid; *g.n.* — glandă neurală; *nt* — notocord; *p.a.* — papile adezive; *s.b.* — sifon bucal; *st* — stolon; *t.n.* — tub neural; *v.c.* — vezicula cerebrală.

numai la părţi din corp. Această proprietate de reproducere asexuată poartă numele de *blastogeneză*. Atît regenerarea cît şi blastogeneza rezidă pe aceeaşi proprietate a organismului de a se reface în parte sau total.

Blastogeneza are loc numai cu ajutorul mugurilor. În structura unui *mugure* se deosebesc două foiţe concentrice în care se află intercalat mezenchimul. Foiţa externă a mugurelui este întotdeauna de origine ectodermică, iar foiţa internă are origini diferite, provenind fie din epicard, fie din tubul digestiv, ori din mezenchim. Foiţele mugurelui au propretăţi similare celulelor reproducătoare, care provin exclusiv din celulele mezenchimului.

Mugurii se produc pe stolonii postabdomenului, pe torace sau pe abdomen.

Înmugurirea duce la formarea mai multor tipuri de indivizi asociaţi. Cînd indivizii îşi păstrează independenţa ei alcătuiesc *colonii agregate* sau *sociale*. Cînd indivizii coloniei sînt îmbrăcaţi într-o tunică comună, ei formează *colonii ccmpuse*, cum sînt *sinascidiile*. Acestea pot avea fie o cloacă separată pentru fiecare individ, fie o cloacă comună pentru toţi indivizii.

în acest din urmă caz indivizii formează o *domulă* sau o *cenobie*. Mai multe domule ale unei colonii formează un *corm*. Ca exemplu de colonie socială poate fi citată aceea formată de *Clavelina lepadiformis*, iar de colonie compusă aceea formată de *Botryllus schlösseri*. În majoritatea cazurilor, blastozoizii unei colonii au aceeaşi formă, structură şi funcţie. Cîteodată, aşa cum se observă la doliolide, blastozoizii coloniei sînt polimorfi întrucît au funcţii deosebite. La ascidii reproducerea asexuată se produce concomitent cu cea sexuată, în timp ce la taliacee reproducerea sexuată alternează regulat cu cea asexuată, constituind ceea ce se numeşte *metageneză*.

Clasificarea urocordatelor. Criteriile de clasificare a urocordatelor sînt: prezenţa sau absenţa notocordului în stare adultă, modul de viaţă fixat sau liber, structura unor organe şi mai ales a faringelui, şi felul reproducerii. După aceste criterii se deosebesc trei clase: *apendiculare*, care-şi păstrează notocordul şi în stare adultă, *ascidii*, fără notocord în stare adultă şi cu specii fixate pe substrat şi *taliacee*, fără notocord în stare adultă şi cu specii pelagice. Prima clasă cu notocord persistent are specii *perenicorde* şi formează grupul *Perenichorda*, iar ultimele două clase, lipsite de notocord în stare adultă, au specii *caducicorde* şi alcătuiesc grupa *Caducichorda*.

CLASA APENDICULARE
(APPENDICULARIAE)

Caracteristic pentru această clasă este persistenţa cozii, de unde şi numele de apendiculare. Modul de mişcare sub formă de vîslire a apendicelui codal explică şi numele de *Copelata* care s-a dat acestei clase.

Caracteristic pentru apendiculare este dezvoltarea exagerată a tunicii care ia forma de capsulă, în interiorul căreia coada animalului se mişcă liber. Părţile corpului sînt: toracele unit cu abdomenul, postabdomenul şi coada, în care persistă notocordul şi la adult. Faringele comunică cu exteriorul prin două *spiracule*. Indivizii sînt hermafrodiţi. Larva nu este complet dezvoltată. Reproducerea asexuată lipseşte. Dimensiunile corpului, în general mici, variază între 4—6 mm.

Morfologia externă. Forma trunchiului este aceea de butoiaş pe a cărui faţă ventrală este fixată coada, care se răsuceşte la bază şi se îndoaie înainte.

Tegumentul. Epiderma care conţine celule secretoare, *oicoplaste*, secretă pe toată suprafaţa corpului o cuticulă fină, iar în apropierea sifonului bucal celulele secretă capsula în care este închis animalul (fig. 26). În interior capsula e prevăzută cu o cavitate care prezintă două diverticule. Apa pătrunde în capsulă în partea superioară, prin două deschideri şi iese din cavitatea capsulei printr-o deschidere inferioară. Capsula este în acelaşi timp un organ de protecţie şi de plutire.

Curentul de apă antrenează particulele care servesc la hrană și în același timp aduce oxigenul necesar respirației.

Scheletul. Notocordul, rigid și elastic, este situat în axa cozii. De o parte și de alta a sa se găsesc bande musculare, care servesc la mișcare. În timp ce mușchii îndoaie coada, notocordul prin elasticitatea sa, fiind un organ antagonist, readuce coada la poziția inițială. De la ganglionul cerebroid se desprinde un fir nervos, care pătrunde în coadă, prezentînd din loc în loc cîte un ganglion. De o parte și de alta o notocordului există cîte un sinus sanguin.

Sistemul nervos. *Ganglionul cerebroid*, așezat în partea anterioară a corpului, dă naștere la nervi pentru gură și spiracule și la un *cordon nervos visceral*, care se întinde în partea dorsală și apoi pătrunde în coadă. *Ganglionii codali* sînt formați din celule nervoase.

Organe de simț. Există un *statoscist* situat în partea dreaptă a ganglionului cerebral și o *fosetă vibratilă* situată ventral, care este un organ al simțului chimic.

Aparatul digestiv. Există un faringe dezvoltat prevăzut ventral cu un *endostil*, care se continuă cu un *șanț pericoronar*. Faringele se continuă

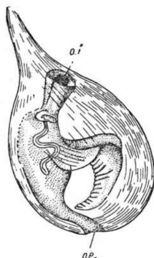


Fig. 26. *Oikopleura*.
o.e. — orificiul de ieșire; o.i. — orificiul de intrare a apei.

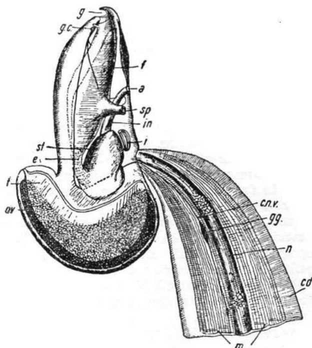


Fig. 27. *Oikopleura*. Corp și o parte din coadă văzute din profil:
a — anus; *cd* — coadă; *c.n.v.* — cordon nervos visceral; *e* — esofag; *f* — faringe; *g* — gură; *g.c.* — ganglion cerebroid; *gg* — ganglioni; *i* — inimă; *in* — intestin; *m* — mușchi; *n* — notocord; *ov* — ovar; *sp* — spiracul; *st* — stomac; *t* — testicul.

cu un esofag ciliat și un stomac bilobat, care are la stînga partea cardiacă și la dreapta cea pilorică. Intestinul, îndoit în formă de U, se deschide pe partea medio-ventrală. În lipsa mușchilor tubului digestiv, mișcarea cililor servește la împingerea substanțelor care trec prin el.

Aparatul respirator este format de părțile laterale ale faringelui care se continuă cu două tuburi spiraculare. Între epiteliul ectodermic și cel endodermic se găsește un cerc ciliat care conduce apa către exterior. Tuburile spiracolului înlocuiesc cavitatea perifaringiană, care aici nu este dezvoltată.

Aparatul circulator. Inima este înconjurată de către pericard, iar vasele lipsesc fiind înlocuite de lacune dorsale, ventrale și laterale.

Aparatul excretor n-a fost pus în evidență la apendiculare.

Aparatul genital și reproducerea. În general, apendicularele sînt hermafrodite. Există un ovar impar, cu ovocite înconjurate de celule foliculare. Oviductul lipsește, ouăle fiind eliminate prin ruptura ovarului. Testiculele, perechi, elimină spermatozoizii printr-un canal testicular care se dezvoltă în momentul maturizării gonadei. Larva este rudimentară fiind închisă într-un înveliș gelatinos. Ea este lipsită de tub digestiv, gură și anus. În schimb, sistemul nervos este bine dezvoltat. În timpul metamorfozei coada se deplasează ventral, suferind o torsiune de 90° în jurul axei longitudinale. În timp ce sistemul nervos regresează, tubul digestiv își dezvoltă părțile componente.

Clasificare. Apendicularele cuprind trei familii reprezentate prin puține specii. Ca exemplu se pot cita *Oikopleura dioica* (fig. 27), *Frittilaria pellucida* și *Appendicularia sicula*, la care inima este dezvoltată și apoi *Kowalevskia tenuis* lipsită de inimă.

Apendicularele sînt considerate ca specii primitive de urocordate deoarece în stare adultă păstrează coada și notocordul și sînt lipsite de cavitatea perifaringiană și cloacă. A. Lameere consideră că apendicularele sînt animale neotenice, adică sînt larve de ascidii, la care s-au dezvoltat glandele genitale fără să mai atingă stadiul adult. De asemenea el consideră că apendicularele s-au fixat pe propria lor capsulă.

Ecologie. Apendicularele sînt animale care prezintă o mișcare continuă în interiorul capsulei lor. Iritate își părăsesc capsula putînd să-și secrete una nouă. Se hrănesc cu plancton mărunt *(nanoplancton)* alcătuit din alge mici, peridinee și radiolare.

Răspîndire geografică. Apendicularele sînt răspîndite în toate mările, dar mai ales în cele calde. Pe verticală pot fi găsite pînă la 2 000 m adîncime, însă în majoritatea cazurilor trăiesc la 200 m adîncime. În Marea Neagră trăiește specia *Oikopleura dioica.*

Unele specii de apendiculare se pot înmulți în cantități așa de mari încît pot servi ca hrană balenelor.

CLASA ASCIDIACEE
(ASCIDIACEA)

Ascidiaceele sînt urocordate fixate, cu corpul saciform, prevăzut cu un sifon bucal și un sifon cloacal, așezat pe partea dorsală a corpului. Faringele, foarte mult dezvoltat, este prevăzut cu numeroase treme. Cavitatea perifaringiană, bine dezvoltată, înconjură faringele. Reproducerea este sexuată și asexuată, fără să existe alternanțe de generații. Larva, complet dezvoltată și prevăzută cu notocord, este liberă.

Morfologie externă. Corpul este fixat pe substrat sau înfipt în nisip. La unele specii corpul este divizat în trei părți, *torace, abdomen* și *postabdomen* (fig. 28). În porțiunea toracică se găsește faringele, în abdomen

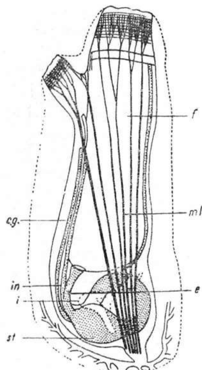


Fig. 28. Organizația internă la ***Ciona intestinalis:***
c.g. — conduct-genital; e — esofag; f — faringe; i — inimă; in — intestin; m.l. — mușchi longitudinali; st — stomac.

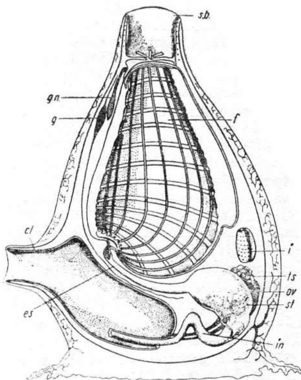


Fig. 29. ***Molgula* sp.** Secțiune sagitală prin corp:
cl — cloacă; es — esofag; f — faringe; g — ganglion cerebroid; g.n. — glandă neurală; i — inimă; ov. — ovar; s.b. — sifon bucal; st — stomac; ts — testicul.

se află tubul digestiv, inima și pericardul, iar în postabdomen se găsesc sinusuri sanguine *(postabdomen hemocelian)*. Această structură se întîlnește la *Clavelina lepadiformis* (v. fig. 19). La speciile cu faringe foarte dezvoltat, abdomenul se contopește cu toracele iar postabdomenul rămîne liber, așa cum se observă la *Ciona intestinalis* (fig. 28). La alte specii atît abdomenul cît și postabdomenul se contopesc cu toracele, așa cum se observă la monascidii, dintre care pomenim genurile *Ascidiella* și *Molgula* (fig. 29).

Tegumentul. Tunica ascidiilor are structură diferită după specie, putînd fi gelatinoasă, cartilaginoasă sau pieloasă. Suprafața sa este netedă, rugoasă sau este acoperită cu țepi sau corpuri străine. În tunică migrează celule din corp, din care unele sînt încărcate cu grăsime, sau se formează spicule calcaroase. Suprafața tunicii se detașează ușor asemănîndu-se cu o năpîrlire, iar tunica în totalitatea sa se desprinde ușor de pe epiteliul său.

Musculatura. În lungul corpului se întind mușchii *longitudinali* externi, iar în profunzimea pereților se găsesc *mușchii circulari*. Fibrele lor musculare sînt netede. În jurul deschiderii sifoanelor mușchii sînt mai dezvoltați.

Sistemul nervos și organele de simț. *Ganglionul cerebroid* trimite nervi anteriori și posteriori. Un cordon mai gros, derivat din tubul neural, se întinde de la *glanda neurală* pînă la viscere, unde se termină într-un *ganglion visceral*.

Simțul tactil este localizat la nivelul tentaculelor bucale. *Foseta* sau *organul ciliat,* unde se deschide *glanda neurală,* este acoperită cu cili și funcționează ca organ al simțului chimic (v. fig. 29).

La ascidiile solitare, în jurul deschiderii sifoanelor se găsesc pete pigmentare, sensibile la lumină.

Aparatul digestiv. Sifonul bucal și faringele ocupă regiunea toracică. Forma generală a corpului influențează dispoziția esofagului, stomacului și a intestinului. Aceste părți ale aparatului digestiv se găsesc în abdomen la genul *Clavelina* sau în torace la genurile *Ciona* și *Molgula*. În stomac se deschide *glanda pilorică*. Alteori pot exista și cute glandulare care produc sucuri digestive la *Molgulide* și *Pyuridae*.

Aparatul respirator. Pereții laterali ai faringelui sînt foarte dezvoltați, ceea ce mărește suprafața respiratorie. Spre deosebire de apendicularele libere, unde circulația apei în spiracule este intensă, la ascidiile fixate circulația apei are un ritm mai lent. În legătură cu aceasta selecția naturală a avut ca efect o creștere considerabilă a suprafeței respiratorii, prin mărirea numărului de treme, mărirea numărului de sinusuri longitudinale și transversale și extinderea de papile vasculare.

Aparatul circulator. Cardo-pericardul este înzestrat cu mușchi striați. La *Ciona* inima execută 80 de pulsații înainte și numai 40 de pulsații înapoi, astfel că sinusurile vasculare funcționează succesiv ca artere ori vene.

Aparatul excretor. Celulele de excreție sînt împrăștiate sau reunite într-un rinichi de acumulare, în jurul intestinului.

Aparatul genital. Există un testicul, alcătuit din numeroase folicule. Canalul deferent se deschide în cloacă. Ovarul este o glandă masivă, situată în ansa intestinală. Oviductul este dispus în lungul canalului deferent și se deschide în cloacă, în vecinătatea sa.

Ouăle sînt înconjurate de celule foliculare numite *testa.*

Reproducerea. În afară de reproducerea sexuată la ascidii se găsește foarte frecvent și reproducerea asexuată prin înmugurire, *strobilizare,* ceea ce constituie *blastogeneza.*

În blastogeneză au o parte activă *stolonii postabdomenului* care capătă proprietăți deosebite. Noii *blastozoizi* eliberați prin strobilizare se fixează pe un suport și la rîndul lor pot da naștere la o nouă colonie (fig. 30).

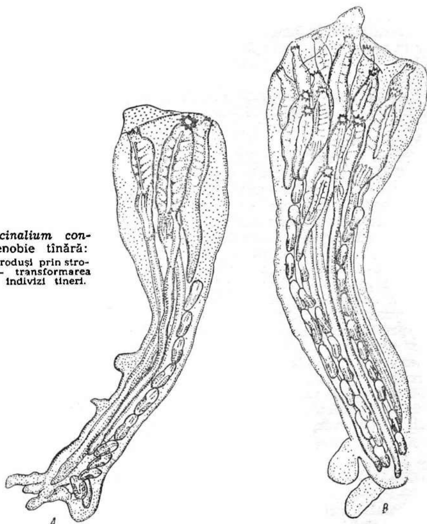


Fig. 30. *Circinalium concrescens.* Cenobie tînără: *A* — muguri produși prin strobilizare: *B* — transformarea mugurilor în indivizi tineri.

Coloniile ascidiilor au forme variate. Uneori indivizii sînt uniţi între ei numai prin stolonii postabdomenului alcătuind colonii cu aspect de perii, care sînt fixate în regiunea litorală, aşa cum se observă la speciile de *Clavelina*. Cînd legătura între indivizi este mai intimă aceştia sînt cuprinşi într-o tunică comună, cloaca individuală se deschide într-o cloacă comună a coloniei. Colonia în cazul acesta este o *domulă* sau *cenobie*, cum este cazul la *Botryllus schlösseri*.

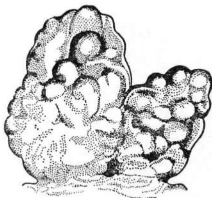


Fig. 31. *Ascidiella aspersa*.

Dezvoltarea la ascidii este tipică aşa cum a fost descrisă la partea generală.

Clasificarea ascidiilor. Clasa ascidii se împarte în trei subclase:

1. **Subclasa Enterogona.** Caracteristicile subclasei sînt: gonadele impare şi aşezate în vecinătatea ansei intestinale. Oviductul şi spermiductul se deschid în cavitatea cloacală. Subclasa cuprinde două ordine:

a) **Ordinul Aplausobranchiata** *(aplauzobranhiate).* Speciile au corpul divizat în două sau trei părţi, tubul digestiv şi organele genitale aşezate în segmentul posterior, iar faringele lipsit de lacune şi cute. Exemple: *Clavelina lepadiformis* din mările europene; *Didemnum candidum* cu spicule calcaroase care trăieşte în Marea Roşie; *Polyclinum saturninum* cu numeroase treme şi stoloni postabdominali pentru înmugurire şi care este răspîndit în Marea Roşie.

b) **Ordinul Phlebobranchiata** *(flebobranhiate).* Branhia este prevăzută cu lacune longitudinale, dar, fără cute longitudinale. Exemple: *Ciona intestinalis* cu un areal mare de răspîndire şi în Marea Neagră; *Ascidiella aspersa* din mările Europei şi din Marea Neagră (fig. 31); *Ascidiella mamillata* specie ubicvistă, adică răspîndită pretutindeni.

2. **Subclasa Pleurogona.** Caracteristicile acesteia sînt: corpul nedivizat, gonadele şi tractusul digestiv sînt aşezate pe laturile cavităţii perifaringiene.

Ordinul Stolidobranchiata *(stolidobranhiate).* Reprezentanţii acestuia au regiunea faringiană prevăzută cu cute longitudinale. Dintre numeroasele specii ale sale se amintesc *Botryllus schlösseri* (fig. 32), care este răspîndit şi în Marea Neagră, *Molgula retortiformis* cu o largă răspîndire geografică.

3. **Subclasa Octacnemida** caracterizată prin prezenţa a opt tentacule bucale şi specii abisale. Deşi fixaţi, indivizii au posibilitatea de a se desprinde de pe suport. *Octacnemus bythius,* ca şi celelalte specii, este răspîndit în sudul Oceanului Pacific.

Ecologie. Ascidele sînt animale exclusiv marine care se găsesc de obicei în regiunea litorală şi unde speciile coloniale alcătuiesc un fel de pajişti.

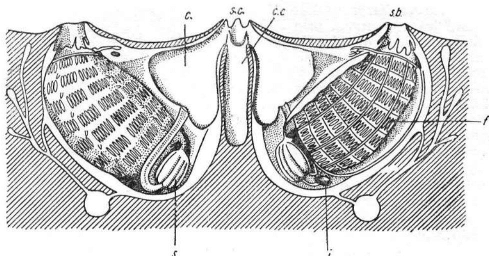


Fig. 32. *Botryllus schlösseri*. Secțiune în domulă:
c — cloacă; c.c. — cloacă comună; *f* — faringe; *i* — inimă; *s* — stomac; *s.b.* — sifon bucal; *s.c.* — sifon cloacal.

Se cunosc și specii abisale. În mările reci speciile sînt uriașe, în timp ce în mările calde ating dimensiuni mici. În general sînt animale *stenohaline*.

Ascidiile au mulți *comensali* și formează numeroase simbioze. La fel de interesanți sînt paraziții ascidiilor.

Răspîndire geografică. Ascidiile sînt răspîndite în toate mările calde și reci, multe familii fiind ubicviste, unele specii sînt bipolare fiind localizate în ambele regiuni polare, cum este genul *Boltenia*, sau exclusiv în regiunile arctice sau antarctice. Genul *Botryllus* este răspîndit peste tot cu excepția regiunilor antarctice. În schimb, speciile de *Agnesia* sînt localizate numai în Pacificul austral.

CLASA TALIACEE
(THALIACEA)

Taliaceele sînt urocordate plutitoare sau înotătoare cu corpul transparent, avînd sifoanele bucal și cloacal așezate la cele două extremități ale corpului. Dezvoltarea exagerată a faringelui care servește ca aparat locomotor face ca restul organelor să fie concentrate la o extremitate a

corpului. În reproducere prezintă o alternanţă regulată între reproducerea asexuată şi cea sexuată, metageneza fiind o caracteristică esenţială a clasei.

Morfologia internă. Forma externă şi structura corpului diferă la oozoizi şi la blastozoizi şi, în acelaşi timp, diferă de la o subclasă la alta.

Oozoidul este mare şi are regiunea toracică mult mai dezvoltată decît restul corpului. El este lipsit de gonade şi prezintă în schimb un *stolon* care prin înmugurire formează blastozoizii.

Blastozoizii sînt prevăzuţi cu gonade şi prin ei se efectuează reproducerea sexuată. În timp ce blastozoizii sînt bine dezvoltaţi la toate subclasele, oozoizii au o dezvoltare normală numai la salpide şi doliolide.

Tegumentul. Tunica este bine dezvoltată. În afară de *tunicină* conţine şi *condrină* la pirozomide.

Musculatura. Întrucît speciile se deplasează prin reacţie, musculatura corpului este dezvoltată. Muşchii circulari ai regiunii faringiene se dezvoltă în fîşii care capătă forma unui cerc complet *(ciclomiare)* sau a unui cerc incomplet *(dezmomiare)*. Ca antagonist al contracţiei musculare serveşte elasticitatea tunicii şi mai ales coastele sale longitudinale.

Prin contracţia muşchilor faringieni apa este eliminată în cloacă şi de aici în afară. Ţîşnitura apei care iese din cloacă determină proiectarea corpului şi deplasarea sa înainte.

Sistemul nervos. Există un sistem nervos al vieţii de relaţie reprezentat prin ganglionul cerebroid şi nervii care pleacă de la el, şi un sistem nervos visceral autonom, aşezat la nivelul tubului digestiv. Cele două sisteme nervoase sînt în legătură.

Organele de simţ. La nivelul deschiderii sifoanelor se găsesc *terminaţii nervoase* şi uneori *corpusculi tactili* alcătuiţi din cîte trei celule senzitive.

Organul vibratil în care se deschide glanda neurală funcţionează ca organ al simţului chimic.

Adeseori se găsesc pete pigmentare, care sînt impresionate de lumină şi uneori *statociste*.

Aparatul digestiv. Sifonul bucal pătrunde în faringe, care prezintă părţile caracteristice în funcţia digestivă, endostidul, cele două şanţuri perifaringiene, creasta dorsală şi banda retrofaringiană. Restul tubului digestiv şi glanda pilorică sînt aşezate în masa viscerală, care aici poartă numele de *nucleus*.

Aparatul respirator. În comparaţie cu ascidiile, suprafaţa respiratorie la taliacee este redusă, dar, din cauza deplasării active a salpelor care vin în contact cu noi mase de apă şi din cauza activităţii regiunii faringiene în procesul de deplasare, schimbul respirator este foarte intens. În modul acesta suprafaţa respiratorie redusă este compensată prin circulaţia intensă a apei. Ca o urmare a restrîngerii suprafeţei respiratorii, la partea dorsală a faringelui cavitatea perifaringiană se micşorează.

Aparatul reproducător. Reproducerea sexuată se observă la blastozoizi. Ovarul produce un singur ovul înconjurat de celule foliculare.

Reproducerea asexuată diferă mult după subclase.

Clasificarea taliaceelor. După criteriul complexității stadiului de oozoid și după forma și funcția blastozoidului, taliaceele cuprind trei subclase: *Pirosomele,* cu stadiul de oozoid rudimentar și cu blastozoidul asemănător cu cel al ascidiilor. Celelalte două subclase au oozoizii bine dezvoltați, însă diferă după structură, îndeosebi la blastozoizi. *Salpidele* au blastozoizii de aceeași formă și funcție, fiind *blastozoizi homeomorfi. Doliolidele* au blastozoizii cu trei forme și funcții diferite, adică *blastozoizi heteromorfi.*

SUBCLASA PIROZOME *(PYROSOMIDEA)*

Blastozoizii acestei subclase formează colonii pelagice. Fiecare individ al coloniei prezintă un faringe dezvoltat ca la ascidii și o cloacă individuală care se deschide în cloaca comună. Aceasta are forma unui tub închis la capătul anterior și deschis la capătul posterior unde se găsește și o *diafragmă.*

În partea anterioară a faringelui există organe luminoase de unde derivă și denumirea grupului. În cursul dezvoltării postembrionare, oozoidul rudimentar dă naștere la patru blastozoizi sau *colonie tetrazoidă,* din care derivă apoi colonia cu blastozoizii normali.

Morfologia externă. Colonia de pirosome, în forma unui deget de mănușă, de dimensiuni diferite, are blastozoizii situați la suprafața coloniei avînd sifonul bucal îndreptat în afară, iar sifonul cloacal deschis în cloaca comună, care formează golul central al coloniei (fig. 33). Extremitatea deschisă a tubului coloniei prevăzut cu un orificiu central servește la eliminarea apei atunci cînd se contractă musculatura cloacei comune. În modul acesta, apa țîșnește prin orificiul diafragmei producînd o reacție care împinge colonia în sens opus.

Deși indivizii au 18—20 mm lungime, colonia în întregime poate să aibă 2—3 cm pînă la 1—4 m lungime. Colonia se mișcă încet, atît la suprafață cît și în masa de apă.

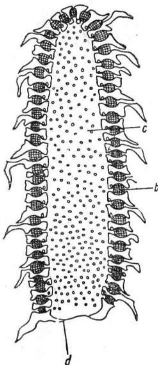


Fig. 33. *Pyrosoma sp.* Secțiune longitudinală în colonie: b — blastozoizi; c — cloacă comună; d — diafragmă cu orificii.

Lumina emanată de colonie, de obicei verzuie, se schimbă sub influența excitațiilor devenind roșie și apoi albă.

Tegumentul. Tunica celulozică comună coloniei îmbracă indivizii de jur împrejur, lăsînd deschise orificiile sifoanelor. În tunică se găsesc celule emigrate și tendoanele fibrelor musculare.

Musculatura. Pirozomele au două feluri de mușchi. *Mușchi individuali* se găsesc la nivelul deschiderii sifoanelor bucal și cloacal, unde formează sfinctere. La nivelul faringelui se găsesc trei benzi anterioare. *Mușchii longitudinali* aparțin coloniei. Prin contracția acestora este împinsă apa prin orificiul diafragmei, creînd forțe de reacție.

Sistemul nervos este reprezentat de ganglionul cerebroid situat deasupra cercului pericoronar.

Organe de simț. În partea dorsală există un ochi în formă de potcoavă de cal, în care se disting celule sensibile la lumină.

Organe luminoase. Acestea, în număr de două, se găsesc în faringe la nivelul cercului pericoronar. Ele sînt alcătuite dintr-un țesut limfoid ale

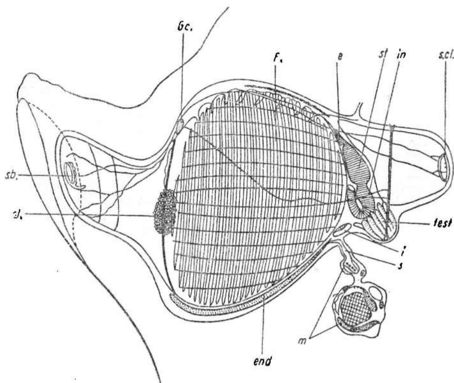


Fig. 34. *Pyrosoma triangulum*:
end — endostil; *F* — faringe; *G.c.* — ganglion cerebroid; *i* — inimă; *in* — intestin; *m* — mugure; *e* — esofag; *o.l.* — organ luminos; *s.b.* — sifon bucal; *s.cl.* — sifon cloacal; *s* — stolon; *st* — stomac; *test* — testicul.

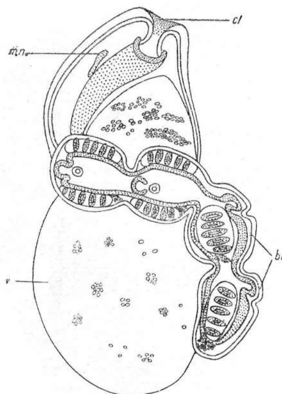


Fig. 35. *Pyrosoma sp.* Cyathozoid cu o colonie tetrazoidă:
bl — blastozoizi; cl — cloacă; m.n. — mugure neural; v — vitelus.

cărui celule conțin bacterii fosforescente, avînd dimensiunile de 10—30 microni lungime, 2—3 microni lățime.

Aparatul digestiv. Cavitatea faringiană este divizată într-o porțiune bucală sau *atrium*, lipsită de fante branhiale, și o porțiune cloacală unde branhia este dezvoltată. Între faringe și cloacă se găsește esofagul, stomacul și intestinul (fig. 34).

Aparatul respirator. Partea branhială a faringelui prezintă numeroase treme care comunică cu cavitatea perifaringiană dezvoltată numai la acest nivel. Structura branhiei apropie pirozomele de ascidii.

Organe de reproducere. Pirozomele sînt hermafrodite avînd gonade dispuse în urma tubului digestiv. Ovarul este *monoovular* adică, conține un singur ovul înconjurat de celule foliculare. Oviductul se deschide nu departe de anus. Testiculul este format din mai mulți lobi, iar canalul deferent este scurt și se deschide în cloacă. Maturitatea gonadelor diferă după poziția blastozoizilor în colonie. Primii blastozoizi sînt *protandri*, la care se maturizează mai întîi testiculul și apoi ovarul. La indivizii din mijlocul coloniei maturizarea testiculului și ovarului este sincronă, în timp ce cei mai noi blastozoizi sînt *protogini*, caracterizîndu-se prin maturarea mai precoce a ovarelor.

Pe lîngă organele genitale, același individ prezintă și stolon. Acesta este format dintr-un înveliș ectodermic care învelește o axă endodermică, ce provine din regiunea endostilului. Alături de axă se găsește un cordon genital.

Reproducerea. Înmulțirea este concomitent sexuată și asexuată. Oul, bogat în vitelus prezintă o *diviziune*

discoidală care formează embrionul. Embrionul formează un oozoid rudimentar numit *ciatozoid*, care prezintă numai cloacă, inimă şi un ganglion nervos. Ciatozoidul e prevăzut cu un stolon din care înmugureşte o colonie primară formată din patru blastozoizi ce poartă aici numele de *ascidozoizi*, iar totalitatea lor alcătuieşte o *colonie tetrazoidă* (fig. 35) de blastozoizi. Ascidozoizii au numai glande genitale mascule. Din colonia tetrazoidă se formează prin înmugurire *ascidozoizii secundari*, care se înmulţesc sexuat şi asexuat dînd naştere coloniei definitive cu blastozoizi hermafrodiţi. Ascidozoizii primari se găsesc la polul opus al viitoarei colonii.

Clasificare. Pirozomidele cuprind un singur gen cu mai multe specii din mările temperate şi calde. *Pyrozoma atlanticum* este răspîndită în Oceanul Atlantic şi Marea Mediterană.

SUBCLASA SALPIDE, DESMOMIARE *(SALPIDEA, DESMOMYARIA)*

Salpidele au dimensiuni mari. Oozoidul poartă numele de *salpă solitară*, care se reproduce asexuat dînd naştere la blastozoizi. Blastozoizii homeomorfi trăiesc în colonii formînd *salpa agregată*. Ei sînt hermafrodiţi şi prin reproducere asexuată dau naştere oozoizilor. Sifonul cloacal este dispus în partea postero-dorsală, fiind subterminal. Benzile musculare ale corpului sînt întrerupte la nivelul endostilului. Nu prezintă larvă.

Morfologia externă. Salpa solitară de 1—15 cm este uşor turtită dorsoventral. Suprafaţa tunicii este prevăzută cu două creste latero-dorsale, două creste latero-ventrale şi o creastă ventrală. În partea posterioară se observă două apendice posterioare.

Salpa agregată este mai mică, iar indivizii alcătuiesc colonii. Din cauza modului de aşezare în colonii şi a celor opt papile adezive care unesc colonia, indivizii sînt asimetrici.

Musculatura. Oozoizii au pînă la 12 benzi musculare aşezate la distanţe egale. La nivelul gurii, benzile formează muşchii buzelor avînd o formă inelară. Înspre partea posterioară benzile formează un sfincter complet al cloacei.

Blastozoizii au muşchii mai puţin numeroşi şi mai puţin dezvoltaţi, întrucît deplasarea se face prin toţi muşchii coloniei.

Sistemul nervos. Ganglionul cerebroid este bine dezvoltat şi trimite 8—10 perechi de nervi din care o pereche merge la foseta vibratilă şi alta la deschiderea orificiului bucal.

Organe de simţ. În jurul orificiului bucal se găsesc celule tactile ciliate. Deasupra ganglionului cerebroid se găseşte un singur ochi în formă de potcoavă, alcătuit dintr-o retină şi un ecran cu pigment. Sub sistemul nervos se găsesc o pereche de *glande subneurale.*

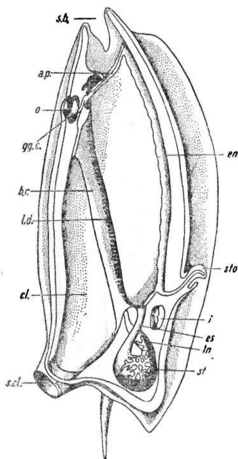


Fig. 36. *Salpa sp.* Oozoid:
a.p. — arc perifaringian; *br* — branhie; *gg.c* — ganglion cerebroid; *cl* — cloacă; *en* — endostil; *es* — esofag; *i* — inimă; *in* — intestin; *l.d.* — creste ciliate; *o* — ochi; *s.b.* — sifon bucal; *s.cl.* — sifon cloacal; *st* — stomac; *sto* — stolon.

Aparatul digestiv și respirator. Gura este închisă de o buză superioară și una inferioară foarte mobilă. Faringele este foarte dezvoltat și comunică cu cloaca prin două treme foarte mari. Faringele este lipsit de musculatură și este tapisat de un epiteliu ciliat. Șanțul pericoronar prezintă aici două buze. Din partea posterioară a endostilului se desprinde un canal care va forma endodermul stolonului. Stomacul este prevăzut cu o pereche de cecumuri ramificate care formează glanda pilorică.

În partea dorsală a faringelui, între cele două treme, se găsește un sept care alcătuiește *branhia* (fig. 36). Suprafața tremelor și a branhiei servesc la schimbul respirator. Cloaca dezvoltată la nivelul tremelor servește drept cavitate peribranhială. Esofagul, stomacul și inima formează *nucleusul*. Blastozoizii au nucleusul mai mare întrucît conține și glandele genitale.

Reproducerea. La salpe reproducerea este o metageneză. Reproducerea asexuată este o blostogeneză care se face prin înmugurirea stolonului. Stolonul este un cordon răsucit în spirală care devine din ce în ce mai mare spre partea distală. El este format dintr-un înveliș ectodermic în interiorul căruia se găsește un tub nervos, un tub endodermic derivat din endostil, două tuburi peritoracice dezvoltate din cloacă, apoi un cordon mezodermic, un cordon pericardic derivat din cardiopericard și un cordon genital hermafrodit. Cînd stolonul se divide, deobicei, fiecare mugure primește un singur ovocit înconjurat de celule foliculare. Blastozoizii conțin două testicule și un ovar, care se dezvoltă succesiv. Indivizii sînt protogini, testiculele nu apar decît după ce ovulele, după fecundația încrucișată, s-au transformat în embrion. În modul acesta autofecundația nu este posibilă. Nu există stadiu de larvă liberă; embrionul este atașat de salpă printr-o placentă.

Clasificare. Cînd nu se cunoştea fenomenul de metageneză, salpele solitare şi salpele agregate au fost considerate ca specii deosebite. Exemple: *Salpa maxima* şi *Thalia democratica* au lanţul de blastozoizi liniar. *Cyclosalpa pinnata* are lanţul de blastozoizi în formă de cerc.

Ecologie. Taliaceele sînt animale pelagice marine, care preferă mările calde. Ele se mişcă activ în păturile superioare ale apei, datorită ţîşniturii de apă care iese prin orificiul cloacal şi împinge animalul înainte. În momentul următor gura se deschide şi corpul se umple din nou cu apă după care urmează o nouă contracţie musculată. Mişcarea se face sacadat. În timpul trecerii apei prin faringe are loc schimbul gazos şi reţinerea alimentelor. Prin modul de mişcare, prin transparenţa corpului şi hrana cu plancton, salpidele se adaptează la viaţa pelagică.

SUBCLASA DOLIOLIDE SAU CICLOMIARE *(DOLIOLIDEA, CYCLOMYARIA)*

Doliolidele sînt taliacee de dimensiuni mai mici decît salpele. Oozoidul sau doica prezintă un apendice dorsal pe care se găsesc blastozoizii polimorfi. Stolonul dă naştere la promuguri, care se deplasează fixîndu-se pe apendicele dorsal. Numai blastozoizii asexuaţi sînt prevăzuţi cu apendice dorsal. Branhia este formată din numeroase treme dispuse în două rînduri în partea posterioară a faringelui. Orificiul sifonului cloacal este aşezat la extremitatea posterioară a corpului. Prezintă larvă.

Morfologia externă. Doica, de 1—5 mm lungime, are formă de butoiaş. Pe partea postero-dorsală se găseşte un organ alungit în formă de coadă, *apendicele dorsal,* care este un diverticul hemocelian acoperit de ectoderm şi care creşte în decursul vieţii. În mijlocul părţi ventrale a corpului se găseşte stolonul. Blastozoizii polimorfi prezintă trei tipuri morfofiziologice dintre care gastrozoizii, care hrănesc colonia şi forozoizii, care transportă gonozoizii, sînt prevăzuţi cu apendice dorsal, dar sînt lipsiţi de stolon. Gonozoizii, cu gonadele bine dezvoltate, sînt lipsiţi atît de apendice dorsal cît şi de stoloni.

Musculatura. Benzile musculare au forma unor cercuri de butoiaş de unde numele *Ciclomiare* dat clasei.

Sistemul nervos este format dintr-un ganglion fusiform, aşezat într-un spaţiu intermuscular anterior. De la acest ganglion pornesc nervi în partea anterioară şi posterioară.

Organe de simţ. În jurul festoanelor orificiului bucal şi cloacal se găsesc *terminaţii tactile.* La nivelul faringelui se găseşte un *statocist* format dintr-o veziculă ciliată cu concreţiuni interioare, care s-a dezvoltat într-o afundătură a epidermei.

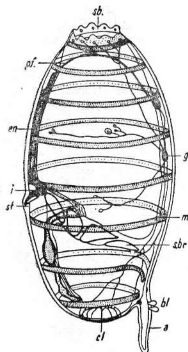


Fig. 37. *Doliolum rarum* (organizație generală):
a — apendice dorsal; *bl* — blastozoizi; *cl* — cloacă; *en* — endostil; *g* — ganglion cerebroid; *i* — inimă; *m* — mușchi; *p.f.* — arc perifaringian; *s.b.* — sifon bucal; *st* — stolon; *s.br.* — stigmă branhială.

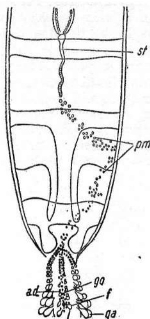


Fig. 38. *Doliolum sp.* — migrația promugurilor:
a.d. — apendice dorsal; *f* — forozoizi; *ga* — gastrozoizi; *go* — gonozoizi; *p.m.* — promuguri; *st* — stolon.

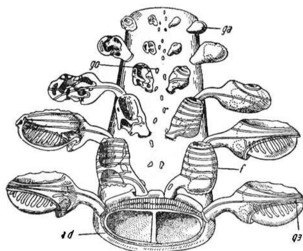


Fig. 39. *Doliolum sp.*:
a.d. — apendice dorsal; *f* — forozoizi; *ga* — gastrozoizi; *go* — gonozoizi.

Aparatul digestiv și respirator (fig. 37). Faringele este separat de cloacă printr-un perete în formă de diafragmă, unde se găsesc tremele aparatului respirator. Din faringe pornește esofagul care se continuă cu stomacul și cu un intestin deschis posterior în cloacă. În peretele intestinului se găsesc glandele pilorice. Cloaca este foarte dezvoltată, ocupînd jumătate din volumul corpului.

Reproducerea asexuată se face de către doică. Stolonul dă naștere la *promuguri*, care sînt transportați de celule cu mișcări ameboide, *forocite*, către partea dorsală, la baza apendicelui dorsal (fig. 38). Aici, fiecare promugure dă 15—20 muguri, care se fixează în lungul apendicelui dorsal, iar forocitele dispar. Mugurii sînt dotați cu un polimorfism care conduce la trei forme de blastozoizi. Mugurii care se dezvoltă pe părțile laterale ale apendicelui dorsal dau naștere la gastrozoizi (fig. 39). Aceștia au orificiul bucal foarte dezvoltat, dar sînt lipsiți de cloacă. Ei servesc la hrănirea doicii și a apendicelui dorsal. Alți muguri așezați pe linia mediană dau naștere la blastozoizi cu peduncul dorsal și cu cloacă. O a treia serie de muguri se așază pe pedunculul dorsal al forozoizilor și dau naștere la gonozoizi, la care se dezvoltă organele genitale. Forozoizii ajunși la maturitate se desprind de pe apendicele dorsal al doicii și sînt capabili să se miște purtînd fiecare 15—20 gonozoizi. Gonozoizii ajunși la maturitate părăsesc forozoizii și duc o viață liberă. În structura lor se observă prezența unei branhii cu două serii de treme numeroase și înguste. Lipsește statocistul, în schimb au un ovar cu trei ovule, înconjurate de celule foliculare și un oviduct care se deschide în cloacă.

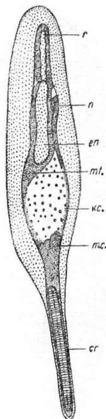


Fig. 40. Larva de *Doliolum mülleri*: *cr* — coarda; *en* — endoderm; *m.c.* — mezoblast codal; *m.t.* — mezoblast toracic; *n* — primordiu neural; *r* — rostrum; *v.c.* — veziculă codală.

Testiculul, mai voluminos, se deschide în cloacă, la nivelul endostilului. Din ouă se dezvoltă o larvă care se mișcă liber (fig. 40). Această larvă este prevăzută cu o coadă conținînd un notocord, cu un tub endodermic, cu primordiu neural, cu mezoblast toracic și mezoblast codal.

În timpul blastogenezei doica se transformă într-un individ care servește la mișcarea coloniei de blastozoizi. Hrana doicii este asigurată de gastrozoizi.

Clasificare. Se cunosc două genuri de doliolide cu speciile: *Doliolum lenticulatum* și *Doliopsis (Anchinia) rubescens*, care sînt ubicviste.

Originea și dezvoltarea urocordatelor. Majoritatea urocordatelor, cuprinse în clasa ascidii, sînt adaptate la viața de animal fixat pe substrat. Ca o urmare a acestui fapt și-au pierdut coada împreună cu notocordul. Aceste organe apar

numai în timpul dezvoltării embrionare, se păstrează la larvă și dispar la adult. Numai apendicularele, considerate de W. K. Brooks ca forme primitive de urocordate, și de către A. Lameere ca forme neotenice, păstrează notocordul în tot timpul vieții. Din apendiculare, considerate ca forme primitive, ar fi derivat ascidiile fixate. Acestea și-au simplificat organele de mișcare și de simț. În schimb și-au specializat aparatul respirator și reproducător, datorită modului de viață fixat.

În mod secundar, din ascidele fixate au derivat salpele adaptate la viața pelagică și nectonică. Ca organe noi de mișcare s-au dezvoltat la acestea faringele și cloaca. Coada, vechiul organ de mișcare al urocordatelor, dispărut în decursul filogeniei, nu mai apare la acest grup.

ÎNCRENGĂTURA CEFALOCORDATE SAU ACRANIATE

(CEPHALOCORDATA, ACRANIA)

Cefalocordatele au corpul pisciform şi capul neindividualizat. Ele sînt cordate cu notocordul dezvoltat în tot lungul corpului. În jurul notocordului se află o teacă scheletogenă mezodermică în legătură cu celelalte elemente de susţinere a corpului. Tubul nervos, dispus deasupra corzii dorsale, dilatat în partea anterioară în formă de veziculă, prezintă organe senzoriale în tot lungul său. Tubul digestiv este rectiliniu. Pereţii faringelui sînt prevăzuţi cu fante (faringotremie), care se deschid în cavitatea peribranhială. Aceasta comunică cu exteriorul prin porul abdominal. Masele de celule mezodermice sînt metamerizate. Inima lipseşte fiind înlocuită prin contracţia unor vase. Aparatul excretor, de tip nefridian, şi gonadele sînt metamerice. Sexele sînt separate. Citoplasma oului prezintă o repartiţie teritorială. Începînd din stadiul larvar ele capătă o asimetrie care se menţine şi la adult.

Morfologia externă. Corpul are formă de suveică cu extremităţile ascuţite *(amphi* — dublu; *oxis* — ascuţit), din care cea anterioară se prelungeşte cu un *rostru* (fig. 41). Pe linia medio-dorsală se găseşte o cută care dă *înotătoarea dorsală,* în regiunea codală dă *înotătoarea codală,* prelungită în partea ventrală cu *înotătoarea ventrală.* Pe laturile corpului, din dreptul

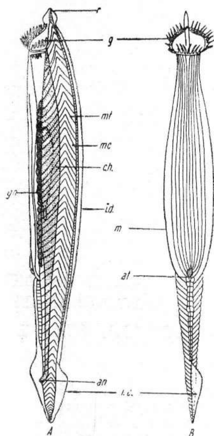


Fig. 41. *Branchiostoma lanceolatum:*

A — vedere laterală; *B* — vedere ventrală; *an* — anus; *at* — atriopor; *c.h.* — cecum hepatic; *g* — gura; *gn* — gonade; *i.c.* — înotătoare codală; *i.d.* — înotătoare dorsală; *m* — metapleure; *mc* — miomere; *mt* — miosepte; *r* — rostrum.

gurii și pînă în vecinătatea înotătoarei ventrale, se găsesc două cute care alcătuiesc *metapleurele*. În partea anterioară a corpului se găsește gura înconjurată de niște prelungiri mobile numite *ciri bucali*. Deasupra rostrului, în partea stîngă se găsește porul olfactiv care conduce către o *fosetă ciliată*. Înaintea înotătoarei anale se deschide anusul. În fața acestuia se găsește *atrioporul* sau *porul abdominal* prin care cavitatea perifaringiană comunică cu exteriorul.

Corpul este translucid, lăsînd să se vadă musculatura, coarda dorsală, măduva spinării, tubul digestiv și glandele genitale.

Tegumentul este format din două pături, o epidermă, dintr-un strat unic de *celule prismatice* lipsite de cili la adult și un strat conjunctiv profund. La suprafață acesta prezintă un strat lamelar, cu aspect membranos, alcătuit din fibre, iar în profunzime, un strat gelatinos sărac în celule, dar conținînd canale cutanate tapisate de un endoteliu.

Scheletul. În structura scheletului se deosebesc două părți: *coarda dorsală* sau *notocordul* de origine endodermică și *țesutul conjunctiv pericordal* de origine mezodermică. Notocordul, de forma unei baghete longitudinale turtită lateral, este ascuțit la ambele capete la *Branchiostoma* și dilatat în partea anterioară la *Asymmetron*. Suprafața notocordului este acoperită de o teacă elastică, anhistă. În interior se găsesc o serie de discuri turtite, dispuse ca monedele dintr-un fișic, care poartă numele de *plachete cordale*. Acestea provin din celule ce s-au vacuolizat și sînt formate dintr-o substanță hialină străbătută de fibrele transversale (fig. 42). Prin elasticitatea sa, notocordul permite corpului să revină în poziția inițială după fiecare contracție a mușchilor laterali.

Teaca conjunctivă pericordală este alcătuită dintr-un strat intern format din fibre circulare *(teaca notocordului)* și din fibre longitudinale externe *(teaca scheletogenă)*. De pe suprafața acesteia se desprind două lame laterale care se reunesc deasupra tubului neural, formînd canalul neural, apoi pătrund

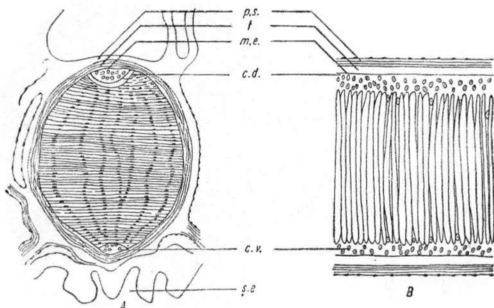


Fig. 42. Notocordul la *Branchiostoma lanceolatum:*
A — secţiune transversală; B — secţiune longitudinală; c.d. — canal dorsal; c.v. — canal ventral; m.e. — membrană elastică; p.s. — pătură scheletogenă; ş.e. — şanţ epifaringian; t — teaca notocordului.

în înotătoarea dorsală. Din partea ventrală a tecii scheletogene pornesc lamele membranoase care se pun în legătură cu ţesutul conjunctiv al cavităţii peribranhiale, al *mioseptelor* ce separă muşchii metamerici ai corpului (fig. 43).

Musculatura. Pe părţile laterale ale corpului se găsesc muşchii laterali împărţiţi într-o masă *latero-dorsală* şi una *latero-ventrală.* Masa latero-dorsală este alcătuită din segmente metamerice numite *miotome* sau *miomere* al căror număr variază de la 55 la 62. Cele două jumătăţi ale unui miotom nu sînt aşezate simetric, ci alternează între ele.

Muşchii latero-ventrali sînt alcătuiţi din două şuviţe subţiri cuprinse între metapleure.

Sistemul nervos. Tubul nervos, sau măduva spinării, este dilatat în partea anterioară formînd o *veziculă frontală,* iar lumenul său formează *canalul ependimar.* Acest canal comunică cu partea dorsală prin fanta ependimară, care este o rămăşiţă a marginilor canalului neural embrionar care s-au sudat.

Pereţii măduvei spinării sînt îngroşaţi şi alcătuiţi din mai multe celule (fig. 44). Există celule ganglionare mici continuate cu fibre nervoase, care alcătuiesc nervii. *Celulele gigante* ale lui *Rhode* servesc ca elemente de asociaţie. La nivelul fantei ependimare se găsesc *celule comisurale,* iar în

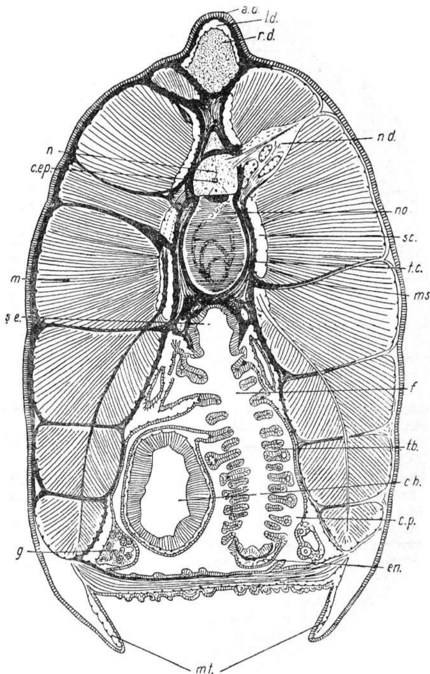


Fig. 43. *Branchiostoma lanceolatum.* Secțiune transversală prin corp la nivelul faringelui:

a.d. — înotătoare dorsală; *c.ep.* — canal ependimar; *c.h.* — cecum hepatic; *c.p.* — cavitate perifaringiană; *en* — endostil; *f* — faringe; *f.b.* — fantă branhială; *g* — gonadă; *l.d.* — lojă dorsală; *m* — musculatură; *ms* — miosept; *mt* — metapleure; *n* — neurax; *n.d.* — nerv dorsal; *no* — notocord; *r.d.* — rază dorsală; *sc* — sclerocel; *s.e.* — șanț epifaringian; *t.c.* — teaca corzii.

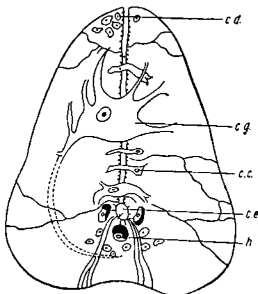


Fig. 44. Secţiune transversală schematică prin tubul nervos la *Branchiostoma lanceolatum*:

c.c. — celulă comisurală; c.d. — celulă dorsală; c.e. — canal ependimar; c.g. — celulă gigantică; *h* — celulele lui Hesse.

partea dorsală *celule mici dorsale*. Sub canalul ependimar se observă *celule ganglionare* printre care *celulele lui Hesse*, care percep impresii luminoase. Între celulele măduvei se găsesc celulele de susţinere, *nevroglii*.

Pereţii veziculei frontale sînt subţiri. În interiorul veziculei se găsesc *fosete ciliate*.

De o parte şi de alta a măduvei se desprind nervii rahidieni, fiecare avînd o *rădăcină dorsală* mixtă, adică senzitivă şi motorie, şi o *rădăcină ventrală* motorie. Cele două rădăcini nu se reunesc pentru a forma un nerv unic aşa cum este cazul la vertebrate. Asimetria se observă şi la nivelul nervilor, întrucît nervii dintr-o pereche nu sînt aşezaţi în acelaşi plan transversal.

La nivelul intestinului şi al cecului hepatic se găseşte un sistem nervos simpatic.

Organele de simţ. În tegument se găsesc celule cu funcţie tactilă. În partea anterioară stîngă, deasupra veziculei frontale, la locul unde se găsea neuroporul embrionar, se găseşte o adîncitură, *foseta lui Kölliker*, căreia i se atribuie o funcţie olfactivă. În interiorul veziculei frontale se găseşte un organ infundibular cu rol senzorial. Ca organe sensibile la acţiunea luminii, funcţionează *celulele lui Hesse (ochii lui Hesse)*, care sînt alcătuite dintr-un ecran pigmentar în formă de cupă, *cupa pigmentară*, şi dintr-o celulă senzorială prevăzută cu o margine alcătuită din fibre citoplasmatice, *bordura apicală* (fig. 45). Şi pe vezicula frontală se găseşte o pată pigmentară.

Aparatul digestiv. Orificiul bucal aşezat antero-ventral, imediat sub rostru, este înconjurat de o coroană de prelungiri, *cirii*, care împiedică intrarea în gură a corpurilor mai mari. În fundul gurii se găseşte un perete,

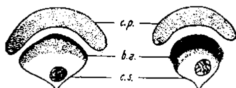


Fig. 45. Celulele lui Hesse la *Branchiostoma lanceolatum:*
b.a. — bordură apicală; c.p. — cupă pigmentară; c.s. — celulă senzorială.

velum, cu un orificiu la mijloc, prin care se trece în faringe. Gura și restul tubului digestiv sînt tapisate cu un epiteliu simplu, din celule ciliate.

Din punctul de vedere al originii epiteliul bucal este ectoblastic, iar restul tubului digestiv, *enteronul* format din faringe și intestin, este de origine entoblastică.

În partea medio-dorsală și medio-ventrală faringele are funcție digestivă, iar pe părțile laterale are funcție respiratorie. *Endostilul,* de pe partea ventrală, este alcătuit din celule ciliate, care în partea mijlocie au cili mai lungi, și din celule glandulare, așa cum s-a observat la taliacee. Cilii bat dinapoi înainte, conducînd alimentele spre partea anterioară unde se găsesc două *șanțuri perifaringiene.* Acestea se pun în legătură cu șanțul epifaringian dorsal, ai cărui cili bat către partea posterioară, conducînd alimentele spre intestin (fig. 46).

Intestinul este prevăzut cu un *cecum hepatic* glandular, îndreptat înainte și situat în partea dreaptă a cavității perifaringiene.

Cefalocordatele se hrănesc cu animale mici și cu diatomee, deci sînt microfage. Alimentele pătrunse în faringe sînt aglutinate de glandele endostilului și mînate înainte către șanțurile perifaringiene. De aici pătrund în șanțul dorsal și din acesta în intestin. Digestia intestinală este de două tipuri: alimentele hidrocarbonate sînt digerate *extracelular,* în lumenul intestinului sub acțiunea diastazelor; substanțele proteice și grăsimile sînt digerate *intracelular,* adică în interiorul celulelor, așa cum se observă și la protozoare.

Aparatul respirator este format din 90 de perechi de *fante branhiale* care sînt separate prin *septe.* În decursul dezvoltării fiecare fantă este împărțită în lungul său în două printr-o *langhetă,* astfel încît numărul fantelor se dublează ajungînd la 180 de perechi. Pe fața internă a faringelui septele succesive sînt unite prin niște baghete longitudinale scurte, numite *sinapticule* (fig. 46). Septele, langhetele și sinapticulele sînt susținute de un țesut conjunctiv și sînt străbătute de vase de sînge. Epiteliul fantelor are cili lungi care bat în afară. Fantele, septele și langhetele din dreapta, din cauza asimetriei, alternează cu cele din stîngă.

Bătaia cililor provoacă un curent de apă care trece din faringe prin fantele branhiale și pătrunde în *cavitatea perifaringiană.* În momentul trecerii apei la nivelul epiteliului fantelor apa cedează oxigenul și primește bioxidul de carbon.

Cavitatea perifaringiană înconjură faringele de jur împrejur, cu excepția părții superioare, îngustîndu-se spre partea posterioară unde se gă-

sește atrioporul. Ea este tapisată cu celule ciliate care determină un curent de apă către atriopor. Dezvoltarea cavității perifaringiene este rezultatul adaptării la viața în nisip și îndeplinește funcția de a apăra deschiderile branhiale de pericolul pătrunderii nisipului sau mîlului.

Aparatul circulator. În structura aparatului circulator intră un sistem închis de artere și vene, fără prezența unei inimi individualizate. Arterele se leagă direct cu venele, capilarele lipsind. Funcția inimii este înlocuită de contractibilitatea mai multor vase, cum sînt: *sinusul venos, bulbilii,*

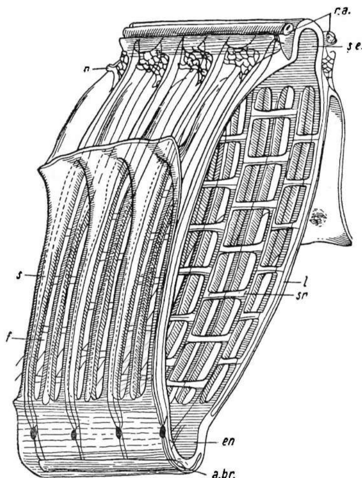


Fig. 46. Porțiune din faringele branhial la *Branchiostoma lanceolatum:*
a.br. — arteră branhială; *en* — endostil; *f* — fantă branhială; *l* — langhetă; *n* — nefridie; *r.a.* — rădăcini aortice; *s* — sept; *ș.e.* — șanț epifaringian; *sn* — sinapticul.

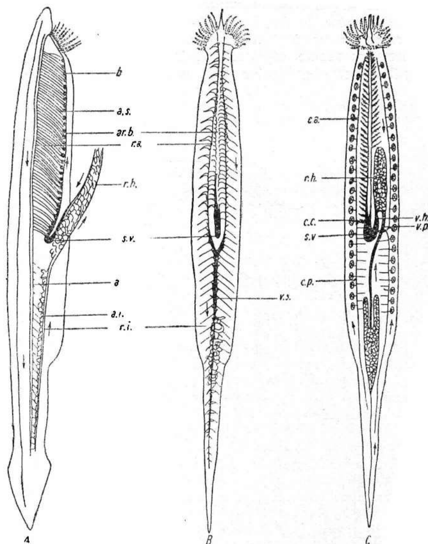


Fig. 47. *Branchiostoma lanceolatum*. Aparatul circulator văzut: *A* — lateral; *B* — dorsal; *C* — ventral: *a* — aorta; *ar.b.* — artera branhială; *a.i.* — artera intestinală; *a.s.* — artere septale; *b* — bulbili; *c.a.* — venă cardinală anterioară; *C.C.* — canalul lui Cuvier; *c.p.* — vena cardinală posterioară; *r.a.* — rădăcina aortei; *r.h.* — rețea hepatică; *r.i.* — rețea intestinală; *s.v.* — sinus venos; *v.h.* — venă hepatică; *v.p.* — vena portă; *v.s.* — venă subintestinală.

așezați la baza *arterelor branhiale aferente, venele intestinale* și *vena hepatică*. Sîngele este lipsit de elemente celulare.

Sistemul arterial este format din *artera branhială (endostilară)*, de la care pleacă arterele branhiale aferente, ce pătrund în septe și prezintă bulbili la baza lor. Tot din artera branhială pleacă artere către langhete (fig. 47). Din aceste ramuri aferente sîngele se adună în *arterele eferente*, care se varsă în două *rădăcini aortice*. Acestea se reunesc în partea posterioară dînd un vas unic, *aorta mediană*, care se întinde pînă în regiunea codală. În partea anterioară rădăcinile aortei se continuă cu *arterele carotide*. În lungul lor rădăcinile aortei și aorta dau *arterele septale* care pătrund în miosepte, și *arterele dorsale* care pătrund în miomere.

Sistemul venos este format din două *vene cardinale anterioare* și două *vene cardinale posterioare*, care se îndreaptă spre mijlocul corpului, deschizîndu-se în două canale, numite *canalele lui Cuvier*. Acestea se continuă cu sinusul venos care este un vas dilatat din care pornește spre faringe artera branhială. Din regiunea codală pornește *vena codală* care se continuă cu *vena subintestinală*, care se ramifică dînd o *rețea intestinală*. Din această rețea se desprinde anterior *vena portă*, care la rîndul său dă o a doua rețea în jurul cecului hepatic, formînd *rețeaua hepatică*. Din aceasta se formează *vena hepatică*, care conduce sîngele venos către sinusul venos.

Circulația sîngelui se face după cum urmează. Pornind de la sinusul venos sîngele trece în artera branhială și prin arterele aferent branhiale ajunge în pereții faringelui. De aici sîngele oxigenat trece în rădăcinile aortice și aortă de unde este distribuit în tot corpul. Din corp sîngele revine la sinusul venos prin venele cardinale anterioare, venele cardinale posterioare, prin intermediul canalului lui Cuvier, iar din regiunea viscerelor se întoarce prin vena subintestinală și vena hepatică. Circulația este deci *completă*, întrucît sîngele arterial nu se amestecă cu cel venos.

Aparatul excretor. Acest aparat este alcătuit din 90 de perechi de *tuburi nefridiene* numite *tuburile lui Boveri* (fig. 48 *A*). Tuburile sînt așezate la nivelul părții dorsale a regiunii branhiale. Fiecare tub are o formă piramidală, mai mult sau mai puțin dilatat derivînd dintr-o *nefridie*. Deschiderile externe ale nefridiilor, *nefridioporii*, se găsesc pe *ligamentul dințat* așezat în partea dorsală a camerei perifaringiene. Tubul nefridiei este alcătuit dintr-o ramură orizontală anterioară și alta verticală posterioară. Pe suprafața nefridiei se găsesc mai multe diverticule care apar la exterior ca niște proeminențe și care corespund cu deschiderea internă a nefridiei. Pe fiecare proeminență se găsește un buchet de celule prevăzute cu un tub, numite *solenocite*. O solenocită este alcătuită dintr-o celulă prevăzută cu un flagel lung, înconjurat de un tub (fig. 48 *B*). Celula ia contact cu celomul secundar și cu vasele san-
g-

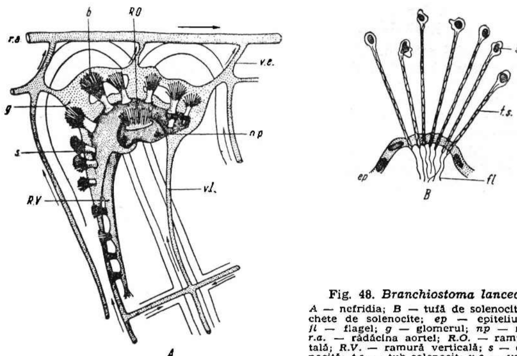


Fig. 48. *Branchiostoma lanceolatum:*
A — nefridia; *B* — tufă de solenocite; *b* — buchete de solenocite; *ep* — epiteliul nefridiei; *fl* — flagel; *g* — glomerul; *np* — nefridiopor; *r.a.* — rădăcina aortei; *R.O.* — ramură orizontală; *R.V.* — ramură verticală; *s* — celulă solenocită; *t.s.* — tub solenocit; *v.e.* — vase eferente ale glomerulului; *v.l.* — vasele langhetei.

guine înconjurătoare. Această celulă extrage substanțele de excreție, pe care le elimină în tub, de unde, flagelul le mînă mai departe în lungul și în afara nefridiei. Epiteliul nefridiei este simplu. Nefridia a fost comparată la început cu aparatul excretor al vertebratelor, dar se aseamănă cu metanefridia anelidelor.

Experiențele cu substanțe colorante au arătat că nefridia elimină substanțele de excreție din lichidul celomic și din sînge și că flagelul solenocitelor provoacă un curent care duce lichidul din tubul solenocitic în cavitatea perifaringiană.

Celomul. În partea ventrală a embrionului și larvei *celomul secundar* este o cavitate care înconjură părțile laterală și ventrală ale intestinului, și poartă numele de *splahnocel*. În timpul dezvoltării apariția cavității perifaringiene împinge pe fiecare latură splahnocelul, divizîndu-l în mai multe părți, o parte care înconjură intestinul și alta așezată în peretele corpului, pe latura externă a cavității perifaringiene. În modul acesta celomul adultului este format din două *cavități paracordale*, așezate de o parte și de alta a notocordului și o *parte faringiană* care înconjură faringele.

Aparatul reproducător. Sexele sînt separate. Gonadele, în număr de 26 de perechi, sînt dispuse metameric între miomerele 10—35. În jurul gonadei se găsește un diverticul al celomului secundar, *gonocelul*. La maturitate gonadele proemineaza în cavitatea peribranhială. Lipsind ca-

nalele de evacuare ale glandelor, produsele sexuale sînt eliminate prin ruperea pereţilor glandei. Din cavitatea perifaringiană produsele gonadelor sînt eliminate în apa mării, unde are loc fecundarea. Gonadele de pe partea dreaptă sînt aşezate mai anterior decît cele din stînga, manifestînd şi ele fenomenul asimetriei. La *Asymmetron* sînt prezente numai gonadele din dreapta.

Dezvoltarea. Pentru prima dată A. O. Kovalevski a studiat dezvoltarea la *Branchiostoma lanceolatum* stabilind înrudirea cefalocordatelor cu vertebratele.

În decursul dezvoltării ontogenetice, de la ou la adult, se deosebesc trei perioade: *perioada embrionară*, care se petrece în interiorul oului şi durează pînă la ecloziune, *perioada larvară*, care începe cu ecloziunea şi durează pînă la sfîrşitul *metamorfozei* şi *perioada postlarvară*, care începe din momentul cînd s-a şters asimetria puternică şi începe organogeneza, care durează pînă lă maturitatea sexuală. Dezvoltarea începe în diferite perioade ale anului şi are o durată care variază cu latitudinea.

În decursul dezvoltării embrionare se disting mai multe faze: *segmentaţia oului, gastrulaţia* (sau formarea gastrulei) şi formarea lărvei *neurula*, care durează în total 24 de ore. Oul fiind cu puţin vitelus, *oligolecit*, are o diviziune totală şi inegală. Primul plan de segmentare corespunde cu planul sagital al oului, iar al doilea plan este în direcţia meridiană şi perpendicular pe primul. Al treilea plan este ecuatorial şi perpendicular pe primele. După creşterea numărului de blastomere, acestea se dispun la suprafaţă lăsînd în centru o cavitate plină cu lichid. În modul acesta se formează o fază în formă de veziculă, *blastula*, la care se deosebeşte peretele sau *blastodermul* şi în interior cavitatea de segmentaţie sau *blastocelul* numit încă şi *celom primar* (fig. 49, *A*).

După 6 ore de la fecundaţie începe procesul de formare al *gastrulei*, care constă în turtirea feţei dorsale a blastulei şi în invaginarea peretelui blastodermului (fig. 49 *B*, *C*).

Gastrula este formată din două foiţe, *ectoblastul* la exterior şi *endoblastul* în interior. Cavitatea blastocelului se reduce pînă la dispariţie. Endoblastul înconjură o cavitate numită *arhenteron*, care comunică cu exteriorul prin *gura primară* sau *blastopor*. Aceasta se strîmtează şi se deplasează către partea posterioară. Buza posterioară a blastoporului (de origine ectoblastică) are o creştere mai activă, întinzîndu-se deasupra buzei anterioare. Din acest moment începe faza *neurulă* (fig. 49 *B*).

Dezvoltarea neurulei începe după 15 ore, iar după alte 3 ore, neurula iese din învelişul oului. După ecloziune faza de neurulă persistă şi în perioada lărvară pînă la 24 de ore de la fecundaţie. Ea este considerata ca cel mai caracteristic stadiu embrionar al tuturor cordatelor. În continuarea dezvoltării, ectoblastul, acoperit de prelungirea buzei posterioare, se îngroaşă dînd *placa neurală*. Aceasta se curbează în lungul său în formă de şanţ şi apoi se închide în formă de tub, *tubul neural*. În partea anterioară, acesta comunică cu exteriorul prin *neuropor*, iar în partea posterioară este în legătură cu arhenteronul printr-un canal,

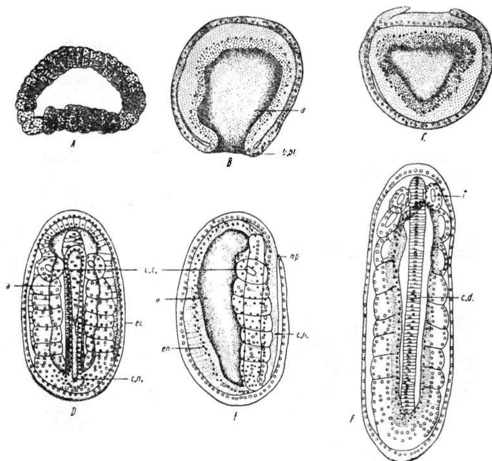


Fig. 49. *Branchiostoma lanceolatum*. Dezvoltarea embrionară și larvară: *A* — blastulă în secțiune sagitală; *B* — gastrula în secțiunea sagitală; *C* — neurula, secțiune transversală; *D* — neurula, secțiune orizontală; *E* — neurula, secțiune sagitală; *F* — neurula vedere dorsală; *a* — arhenteron; *b.bl.* — buza blastoporală posterioară; *c.c.* — cavitatea celomatică a primului somit; *c.d.* — coarda dorsală; *c.n.* — canal neural; *ec* — ectoblast; *en* — endoblast; *1* — primul somit; *np* — neuropor.

canalul neurenteric. Atît neuroporul cît și canalul neurenteric sînt caracteristice pentru cordate. După ce ectoblastul dă naștere tubului neural poartă numele de *ectoderm*.

Paralel cu aceste modificări, endoblastul formează trei pliuri în lungul părții dorsale. Pliul median se diferențiază dînd un cordon plin — *coarda dorsală*. Cele două pliuri laterale dau *mezoblastul*. Din acesta se diferențiază în mod metameric *somitele* numite și *segmente primordiale*. Primele somite au forma unei pungi, cavitatea lor internă provenind din cavitatea enteronului. Pentru acest motiv se spune că s-au format prin

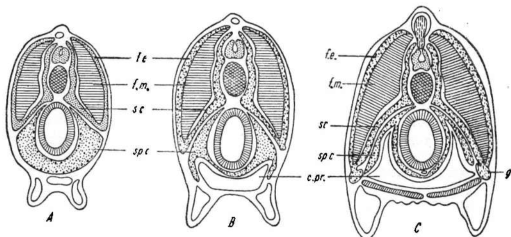


Fig. 50. *Branchiostoma lanceolatum*. Dezvoltarea celomului:
A, B, C — secțiuni transversale prin larvă în stadii succesive de dezvoltare; c.pr. — cavitate perifaringiană; f.e. — foița epitelială a miotomului; f.m. — foița musculară a miotomului; g — gonotom; sc — sclerotom; spc — splanhnocel.

enterocelie. Somitele următoare se diferențiază din mezoblast și de la început sînt pline. Cavitatea lor apare ulterior, printr-un proces de separare a celulelor, denumit *schizocelie*. Ceea ce rămîne din endoblast după separarea notocordului și mezoblastului, constituie endodermul, din care va deriva tubul digestiv.

Somitele suferă o serie de transformări atît în cursul dezvoltării embrionare cît și mai tîrziu în perioada larvară. Cu excepția somitelor anterioare, restul somitelor se divid într-o parte dorsală numită *miotom*, care are o cavitate numită *miocel*, și într-o parte ventrală, care împreună cu cavitatea sa poartă numele de *splanhnocel* (fig. 49 *E, F*). Miotomul se modifică în cursul dezvoltării; peretele său intern dă naștere *musculaturii striate*, peretele extern dă *stratul conjunctiv al tegumentului*, iar pereții anteriori și posteriori dau *mioseptele*.

Fiecare miotom, rămas metamerizat, produce trei *diverticule*. Diverticulul infero-intern numit *sclerotom*, cu o cavitate internă *sclerocel*, se insinuiază între notocord și sistemul nervos de o parte, iar musculatura de altă parte. Din foița internă a sclerotomului se formează teaca notocordului sau *țesutul conjunctiv pericordal*, iar din foița externă derivă *aponevroza mușchilor*. Un alt diverticul al miotomului, diverticulul superior, dă lojile *înotătoarei dorsale*. În regiunea perifaringiană se formează un al treilea diverticul, care se prelungește în lungul peretelui lateral, dînd *gonotomul*, în a cărui cavitate numită *gonocel* se dezvoltă gonadele. Splanhnocelul tuturor somitelor se contopește într-o cavitate unică, care la fel se numește *splanhnocel* sau *celom secundar* (fig. 50).

În timpul dezvoltării sale embrionul se mișcă în interiorul învelișului oului, ceea ce ajută și la ieșirea din ou.

Larva se mişcă cu ajutorul cililor vibratili avînd o mişcare helicoidală spre dreapta. Treptat corpul se alungeşte diferenţiindu-se rostrul. Apoi gura şi anusul apar într-o poziţie asimetrică, la stînga, iar fantele branhiale apar la dreapta. Neuroporul şi canalul neurenteric se închid. În acest moment, adică în ziua a cincia şi a şasea, larva nu depăşeşte 1 mm lungime, duce o viaţă pelagică şi se hrăneşte activ. Urmează apoi o serie de transformări ale corpului, care au ca urmare o simetrizare parţială a corpului.

În perioada de două-trei luni, cît durează metamorfoza, gura (în forma unei fosete) şi anusul se deplasează de la stînga, către linia mediană. În partea dreaptă, la nivelul gurii, se găseşte un organ în forma unui canal prin care faringele comunică cu exteriorul şi poartă numele de *glanda tuberoasă*. Înaintea acesteia se găseşte endostilul. Glanda măciucată şi endostilul se deplasează dinspre dreapta către linia mediană. Fantele branhiale apar în partea dreaptă, întîi şirul fantelor stîngi şi apoi şirul fantelor drepte. De o parte şi de alta a *fantelor branhiale* se găsesc două cute metapleurale. În timpul metamorfozei, fantele branhiale stîngi din dreapta trec peste linia mediană şi se aşază în partea stîngă. În acelaşi timp, metapleura dreaptă trece din partea stîngă către partea dreaptă. În momentul următor, fantele branhiale se divid în lungul lor prin apariţia langhetelor, iar cele două cute metapleurale dau naştere cavităţii peribranhiale, care se închide dinainte înapoi lăsînd deschis atrioporul (fig. 51).

Gura definitivă se formează printr-o cută ectodermică care înconjură gura secundară şi care va forma *velumul*. Marginile cutei ectodermice formează orificiul bucal definitiv. Tot în timpul perioadei embrionare şi larvare se completează formarea notocordului, tubului digestiv, aparatului circulator şi a nefridiilor.

În perioada post-larvară se definitivează formarea organelor sau *organogeneza*, se dezvoltă gonadele şi se şterge o parte din asimetrie.

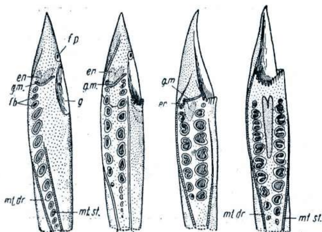


Fig. 51. *Branchiostoma lanceolatum* (metamorfoza larvei):

en. — endostil; *f.b.* — fante branhiale; *f.p.* — fosetă preorală; *g* — gura; *g.m.* — glandă tuberoasă; *mt.dr.* — metapleura dreaptă; *mt.st.* — metapleura stîngă.

Clasificarea. Încrengătura cefalocordate cuprinde o singură familie *Branchiostomidae* cu două genuri: *Branchiostoma* cu șapte specii și *Asymmetron* cu șase specii. *Branchiostoma lanceolatum* este răspîndită în mările europene.

Filogenie. Cefalocordatele au caractere de asemănare cu urocordatele și stomocordatele prin faringotremie, epineurie și inima de tipul cardopericard. În dezvoltarea embrionară primele faze sînt foarte asemănătoare la urocordate și cefalocordate. Aceste asemănări pot fi interpretate ca dovezi de înrudire apropiată cu urocordatele și mai îndepărtată cu stomocordatele.

Cea mai importantă problemă în filogenia cefalocordatelor este legătura cu vertebratele. Asupra acestei teme s-au emis trei categorii de păreri: 1. Cefalocordatele reprezintă o ramură colaterală derivată din trunchiul strămoșilor cordatelor. 2. Cefalocordatele ar deriva printr-o simplificare a vertebratelor. 3. Cefalocordatele se găsesc în ascendența directă a vertebratelor, adică cefalocordatele primitive sînt strămoșii vertebratelor.

Această ultimă părere a fost susținută de A. N. Severțov (1931). Acest autor admite că cefalocordatele actuale ca și vertebratele au derivat din cefalocordatele primitive, care neavînd părți tari n-au putut lăsa fosile.

Cefalocordatele primitive au avut caracterele următoare: corpul metamerizat, cu simetrie laterală perfectă. Notocordul era prezent, vezicula frontală avea pete pigmentare. Gura, în formă de inel, era prevăzută cu ciri, datorită faptului că branchiostomidele primitive erau microfage. Alimentele erau aglutinate de către endostil, iar cecul hepatic producea sucuri digestive. Cavitatea perifaringiană lipsea, așa că fantele branhiale se deschideau direct la exterior. Inima era prezentă, avînd forma unui tub nedivizat în camere.

Din branchiostomidele primitive, prin adaptare la viața în mîlul din mări, *viața limicolă*, au derivat branhiostomidele actuale. Datorită acestui mod de viață s-a dezvoltat camera peribranhială, iar asimetria este în legătură cu obiceiul branhiostomidelor de a se culca pe o latură a corpului. În același timp din branhiostomidele primitive s-au dezvoltat primele vertebrate, *protocraniatele*, care sînt strămoșii vertebratelor.

Ecologie. Cefalocordatele trăiesc în nisip amestecat cu cochilii. Din cauza curentului de apă care iese prin atriopor, particulele de nisip mai mici se găsesc dedesubt, iar particulele mari pe deasupra, formîndu-se astfel o *stratificație inversă*, care acoperă cefalocordatele. La această stratificație contribuie și mișcările ondulatorii ale corpului.

Densitatea indivizilor unor specii este foarte mare. Astfel, *Branchiostoma belcheri* din Oceanul Pacific și din vecinătatea insulei Taivan este pescuită anual în cantități pînă la 33 t. Pe țărmul insulei Helgoland, din Marea Mînecii, la 16 m adîncime pe un metru pătrat se găsesc pînă la 300 de exemplare de *Branchiostoma lanceolatum*.

Răspîndire geografică. De obicei cefalocordatele sînt răspîndite în regiunea litorală la mică adîncime. În Oceanul Atlantic se găsesc alte specii

decît în regiunea indopacifică. *Branchiostoma lonceolatum* și *Asymmetron lucoyanum* sînt răspîndite pretutindeni. În Marea Neagră se găsește *Branchiostoma lanceolatum*, mai comună în regiunea Odesa și Sevastopol. La noi încă nu a fost identificată.

BIBLIOGRAFIE

Brien, P.	*Embrenchement de Tuniciers. Morphologie et reproduction. Traité de Zoologie. P. Grassé*, t. XI, Paris, 1948.
Drach, P.	*Embrenchement de Cephalocordés. Traité de Zoologie.* P. Grassé, Tome XI, Paris, 1948.
Delage, Y. et Hérouard, E.	*Traité de Zoologie concrète.* Tome VIII, *Les Procordés.* Paris, 1898.
Huus, J. Ihle, J. E. W. Lohman, H. u. Neumann, G.	*Tunicata, Kükenthal u. Krumbach, Handbuch der Zoologie.* Bd. V, 2, Berlin u. Leipzig, 1933—1937.
Kovalevsky, A.	*Le développement de l'Amphioxus lanceolatus.* În: „Annals and Magazine of Natural History", vol. XIX, Londra, 1866.
Kovalevsky, A.	*Entwickelungsgeschichte der einfachen Ascidien.* În: „Mémoires de l'Académie imp. des Sciences nat.", St. Petersbourg, (VIII) 10, 1867.
Kovalevsky, A.	*Zur Entwickelungsgeschichte der Amphioxus.* În: *„Schriften der Natur. Gesellschaft"*, Kiev, I. 1870.
Perrier, E.	*Traité de Zoologie.* Fasc. V, *Amphioxus, Tuniciers.* Paris, 1899.
Prenant, M.	*Leçons de Zoologie, Prochordés.* I—II. Paris, 1936.
Pietschman, V.	*Acrania, Cephalocorda, Kükenthal u. Krumbach, Handbuch der Zoologie.* VI, 1, Berlin u. Leipzig, 1929.
Seelinger, O, u Hartmerr, R.	*Tunicata, Bronn's Tierreich.* Vol. III, Supplement 1—2, Leipzig, 1893—1911.
Uljanin, B.	*Über die embryonale Entwickelung des Doliolum.* În: „Zool. Anz." Leipzig, Bd. V, 1882.

ÎNCRENGĂTURA VERTEBRATE
(VERTEBRATA, CRANIATA)

Vertebratele sînt animale cu simetrie bilaterală și cu corpul diferențiat în trei regiuni: cap, trunchi și coadă. Membrele sînt neperechi (la ciclostomi și pești) și perechi, înotătoarea pectorală și abdominală la pești, și membrul pentadactil pentru locomoția pe uscat. Corpul este metamerizat la nivelul scheletului (*scleromerie*), musculaturii (*miomerie*), sistemului nervos (*neuromerie*) și aparatului circulator (*hemomerie*). Tegumentul este format dintr-o epidermă cu mai multe straturi și o dermă de natură conjunctivă. Scheletul axial este alcătuit din notocord, prezent totdeauna în dezvoltarea ontogenetică, și din coloana vertebrală metamerizată, de origine mezodermică, alcătuită din vertebre la care se atașază coastele. De la coloana vertebrală vine numele de vertebrate. Creierul este înconjurat de un schelet care formează craniul, de unde numele de craniate. Musculatura scheletului, alcătuită din fibre striate, se inserează pe scheletul intern. Învelișul musculo-cutanat nu se întîlnește. Sistemul nervos central sau neuraxul, așezat în partea dorsală, este alcătuit din măduva spinării așezată în canalul rahidian al coloanei vertebrale și din creier sau encefal care se găsește în cutia craniană. Ochii perechi au o structură complexă și derivă în parte din encefal. Urechea internă este formată dintr-un organ cu funcție dublă, funcție statică pentru echilibru și funcție auditivă. Dezvol-

tarea regiunii capului sau cefalizaţai se accentuează în seria vertebratelor o dată cu creşterea creierului şi dezvoltarea organelor de simţ. Ficatul este un organ masiv. Aparatul respirator derivă din peretele faringian. Cavitatea perifaringiană lipseşte. Mişcările respiratorii se fac prin acţiunea muşchilor şi nu prin cilii vibratili ca la cordatele inferioare. Sîngele cuprinde eritrocite, care conţin hemoglobină. Aparatul circulator este închis, iar inima cuprinde cel puţin două camere. Aparatul excretor, de diferite tipuri, este alcătuit din rinichi şi uretere. Glandele endocrine, cu rol de morfogeneză şi în reglaj fiziologic, sînt foarte dezvoltate. Există o singură pereche de gonade. Sexele sînt separate. Gonoductele derivă din ureterele primitive.

MORFOLOGIA EXTERNĂ

Corpul vertebratelor este alungit antero-posterior avînd ca părţi principale capul, trunchiul şi coada. La vertebratele terestre se diferenţiază regiunea gîtului, iar trunchiul se subdivide în torace şi abdomen.

Simetria corpului este *bilaterală*. Excepţional, în mod secundar, pot apărea asimetrii externe la pleuronectide, dintre peşti şi la cetacee, dintre mamifere.

Capul vertebratelor este format din opt *metamere* din care trei metamere sînt situate înaintea urechii, deci *prootice*.

Înaintea primului metamer se găseşte un segment mai simplu, numit acron.

Organele de simţ se află repartizate între metamere, fosele nazale între acron şi primul metamer, ochii laterali între primul şi al doilea metamer, organul parietal şi ochiul pineal între al doilea şi al treilea metamer, iar urechea între al treilea şi al patrulea metamer. Gura se află ventral între primul şi al doilea metamer. *Spiraculul* sau deschiderea care conduce apa la branhii se află în partea latero-dorsală între al doilea şi al treilea metamer, iar fantele branhiale pe părţile laterale între metamerele următoare. La peşti capul este alcătuit din opt metamere, pe cînd la vertebratele tetrapode numai primele cinci metamere alcătuiesc capul, iar următoarele trei formează gîtul.

Trunchiul este delimitat anterior de ultimul arc branhial, iar posterior de orificiul cloacal sau anal şi de extremitatea posterioară a celomului secundar. Pe trunchi sînt fixate membrele perechi, iar la peşti şi înotătoarele neperechi.

Coada este mai subţire decît trunchiul şi nu conţine decît schelet şi musculatură, fiind caracteristică pentru vertebrate. Ea este principalul organ de locomoţie la vertebratele acvatice, pe ea fixîndu-se înotătoarea codală şi cea anală. La vertebratele terestre coada serveşte la mişcare sau pentru sprijin.

Membrele. Vertebratele au *membre perechi* și *neperechi.* Cu excepția ciclostomilor și a unor agnate fosile, toate vertebratele au două perechi de membre, din care o pereche anterioară și alta posterioară. Membrele perechi la pești poartă numele de înotătoare, aripioare sau *ihtiopterigii*, iar la vertebratele tetrapode se găsesc membre *pentadactile*, adică cu cinci degete, sau *chiridii.*

Forma corpului și a membrelor vertebratelor este în legătură cu adaptările la diferite condiții ale mediului și la modul de locomoție.

MORFOLOGIA INTERNĂ

Tegumentul. La vertebrate tegumentul este format din două pături cu structură și origine diferite, *epiderma* la suprafață și *derma* în profunzime (fig. 52).

Epiderma derivă din ectodermul embrionului. Ea este formată din mai multe straturi de celule, fapt care contrastează cu epiderma simplă a nevertebratelor. Straturile de celule de la baza epidermei sînt totdeauna vii și proliferează înlocuind celulele de la suprafață, care se distrug. La vertebratele inferioare, ciclostomi, pești și amfibieni, straturile superioare ale epidermei rămîn vii, în legătură cu faptul că aceste vertebrate trăiesc în apă sau într-o atmosferă umedă. Vertebratele superioare, adaptate la viața de uscat au straturile superioare ale epidermei cornificate și transformate într-un strat de protecție.

Derma este formată dintr-un țesut conjunctiv, de origine mezodermică, vase sanguine și terminații nervoase. Prin structura și grosimea sa, derma este partea cea mai dezvoltată a tegumentului.

Sub acțiunea mediului extern și a selecției în tegument s-au diferențiat mai multe categorii de organe, care se numesc *produse* sau *formații tegumentare.* Ele sînt de origine epidermică, dermică sau mixtă. Epiderma produce penele, părul și diferite glande mucoase, seroase, sebacee, sudoripare și mamare. Din dermă provin solzii peștilor, plăcile dermice ale broaștelor țestoase, ale amfibienilor fosili și coarnele pline ale cervideelor. Unele produse au origine dermo-epidermică, ca dinții și solzii placoizi ai selacienilor.

Prin locul pe care-l ocupă, tegumentul, are o mare importanță pentru protecția organismului contra acțiunilor mecanice și chimice dăunătoare, contra pătrunderii microbilor în organism și a pierderii căldurii corpului. Scheletul dermic, formațiile sale cornoase și glandulare, alcătuiesc mecanisme de apărare și atac contra dușmanilor. În tegument se găsesc terminații nervoase. La vertebratele acvatice tegumentul servește ca organ de respirație. În afară de bioxidul de carbon, prin tegument se elimină și alte substanțe de excreție. Tegumentul are o importanță în schimbul apei,

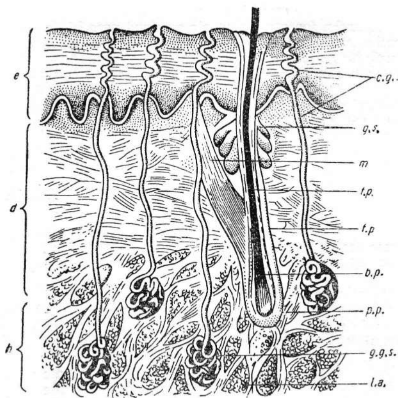


Fig. 52. Secțiune transversală prin piele de om:
b.p. — bulbul părului; *c.g.s.* — canalul glandelor sudoripare; *d* — dermă; *e* — epidermă; *f.p.* — folliculul părului; *g.g.s.* — glomerului glandei sudoripare; *g.s.* — glanda sebacee; *h* — hipodermă; *l.a.* — lobuli adipoși; *m* — mușchi erector; *p.p.* — papila părului; *t.p.* — tulpina părului.

fiind un osmoregulator. În sfera de reproducere tegumentul este purtătorul caracterelor sexuale secundare și organul care produce glandele mamare.

Scheletul vertebratelor este de două tipuri: un schelet extern care se dezvoltă în tegument și servește la protecția corpului și un schelet intern care servește la sprijinirea corpului, la susținerea părților moi. El formează pereții unor cavități ale corpului și protejează organele cuprinse în ele. Împreună cu mușchii, scheletul are importanță în locomoție, fiind un organ pasiv al acesteia.

Scheletul extern este format din plăci de origine dermică care constituie o platoșă a corpului la diferite vertebrate, ca: pești, amfibieni și reptile. Scheletul extern poate contracta legături cu scheletul intern așa cum se observă la broaștele țestoase.

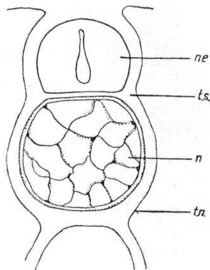


Fig. 53. Secțiune în notocordul unui vertebrat:
n — notocord; ne — neurax; t.n. — teaca notocordului; t.s. — teaca scheletogenă.

Scheletul intern al vertebratelor are o importanță fundamentală. El este format din două părți distincte, notocordul de origine endoblastică și scheletul de natură conjunctivă cartilaginoasă sau osoasă, de origine mezoblastică, care este derivat din sclerotom.

Notocordul are forma unei baghete, întinsă din regiunea anterioară a corpului pînă în regiunea codală. Partea principală a notocordului este formată din celule *turgescente vacuolizate* cu pereții dispăruți și avînd caracterul unei *mase sincițiale*, adică o masă citoplasmatică cu mai mulți nuclei. Suprafața sa este acoperită de două teci anhiste, adică lipsite de celule, una internă groasă cu structură fibrilară și una externă numită *elastica externă* (fig. 53). Notocordul nu este metamerizat.

Notocordul apare în dezvoltarea embrionară a tuturor vertebratelor. La unele vertebrate se păstrează bine dezvoltat și la adult, unde formează axul de susținere al corpului, așa cum se observă la ciclostomi, holocefali, condrosteeni, dipnoi, unii amfibieni și reptilele inferioare. În general, la pești notocordul se păstrează sub formă redusă. El este dezvoltat atît în interiorul vertebrelor cît și în intervalul dintre vertebre, mai ales la *vertebrele amficelice*, al căror corp este concav în partea anterioară și posterioară. La celelalte vertebrate notocordul dispare fiind în întregime înlocuit de schelet mezodermic. În jurul notocordului, deasupra elasticei externe se găsește o pătură de țesut conjunctiv, de origine mezodermică, numită *teaca scheletogenă*.

Scheletul mezodermic provine pe de o parte din teaca scheletogenă, care la rîndul său este generată de *sclerotom*, iar pe de altă parte din țesutul mezenchimatos generat de foița externă a miocelului și din pereții splanhnocelului. Din punct de vedere histologic, scheletul mezodermic poate fi format din țesut conjunctiv, țesut cartilaginos și țesut osos.

Aceste țesuturi se succed în cursul dezvoltării ontogenetice. Țesutul osos poate să derive din țesutul cartilaginos sau direct din țesutul conjunctiv. Țesutul osos apare pentru prima dată la vertebrate.

Elementele care alcătuiesc scheletul sînt *cartilajele*, înconjurate de un țesut conjunctiv numit *pericondriu* și *oasele*, înconjurate de *periost*. Oasele provenite din cartilaj sînt *oase encondrale*, sau *oase de înlocuire*, iar acelea care derivă direct din osificarea țesutului conjunctiv se numesc *oase de membrană* sau *oase de acoperire*.

Oasele sînt legate între ele prin articulații mobile *(diartroze)*, semimobile *(amfitroze* sau *simfize)* sau imobile *(sinartroze)*.

Scheletul vertebratelor se compune din: 1. *scheletul axial*, în care sînt cuprinse coloana vertebrală, coastele, sternul și craniul. 2. *scheletul membrelor* neperechi și perechi.

Coloana vertebrală este alcătuită dintr-un șir de piese cartilaginoase sau osoase numite *vertebre*, mai mult sau mai puțin individualizate. Poziția morfologică a unei vertebre este *intersegmentară*, adică este așezată între două metamere.

O vertebră este alcătuită din mai multe părți. *Corpul vertebrei* sau *centrul vertebrei*, de formă cilindrică, este partea cea mai voluminoasă. Pe partea sa dorsală se găsește *arcul neural* sau *arcul superior*, terminat cu o *apofiză spinoasă* sau *spin neural*. Totalitatea arcurilor neurale alcătuiește *canalul neural* sau canalul rahidian, care cuprinde măduva spinării. În partea inferioară, pe corpul vertebrei, se fixează două *arcuri inferioare* sau *parapofize*. Fiecare din ele se continuă cu o *apofiză hemală* numită și *coastă ventrală*. În regiunea cozii apofizele hemale se unesc și dau *arcul hemal*, care cuprinde artera aortă. Pe vertebre se găsesc două perechi de *apofize articulare (zigapofize)*, prin care se articulează vertebrele succesive. La tetrapode se adaugă o pereche de *apofize transverse (diapofize)*, pe care se articulează coastele (fig. 54).

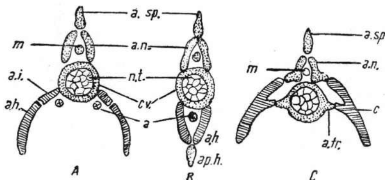


Fig. 54. Schema unei vertebre: *A*, vertebră toracică de teleostean; *B*, vertebră codală de teleostean; *C*, vertebră toracică de amfibian:

a — arteră; *a.i.* — arc inferior; *a.h.* — arc hemal; *ap. h.* — apofiză hemală; *a.n.* — arc neural; *a.sp.* — apofiză spinoasă; *a.tr.* — apofiză transversală; *c* — coastă; *c.v.* — corpul vertebrei; *m* — măduvă; *nt.* — notocord.

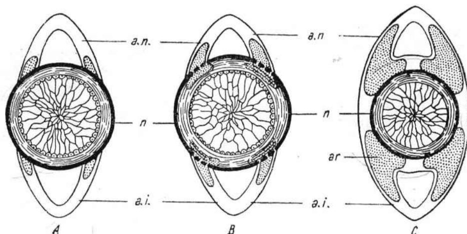


Fig. 55. Dezvoltarea vertebrelor:
A — vertebră acentrică; B — vertebră cordacentrică; C — vertebră arcocentrică; a.i. — arc inferior; a.n. — arc neural; ar — arcualia; n — notocord.

Vertebre se găsesc numai la vertebratele gnatostome. Structura și modul de formare a vertebrelor diferă, putîndu-se distinge trei tipuri de vertebre: *acentrice, cordacentrice* și *arcocentrice* (fig. 55).

Vertebrele acentrice sînt lipsite de corp. În teaca scheletogenă a notocordului, corespunzător bazei arcului neural și arcurilor inferioare, se găsesc noduli cartilaginoși care constituie singura parte metamerică a coloanei vertebrale. Acest tip de vertebră se găsește la condrosteeni.

Vertebrele cordacentrice au corpul format dintr-un inel cartilaginos, care începe să se dezvolte din patru noduli cartilaginoși, așezați la început la baza arcului neural și a arcurilor inferioare și care apoi pătrund în teaca internă a notocordului, dînd un inel cartilaginos. Aceste vertebre se găsec la selacieni, dipnoi și urodelomorfe.

La majoritatea vertebratelor, vertebrele sînt de tip arcocentric. Corpul acestor vertebre se dezvoltă din unirea a patru noduli cartilaginoși așezați la baza arcului neural și a arcurilor inferioare, și care poartă numele de *arcualia.* După ce arcualia au format un inel al corpului vertebrei, acesta crește în profunzime, reducînd notocordul pînă la dispariție. Vertebrele arcocentrice se găsesc la peștii holosteeni și teleosteeni, la o parte din amfibieni și la amniote.

Între două vertebre se găsesc *piese intercalare* de formă lenticulară, formate din țesut conjunctiv și cartilaginos sau osos, prin transformarea structurii notocordului. Acestea leagă vertebrele între ele. Piesele intercalare pot rămîne separate de corpul vertebrei. În cazul acesta vertebra este *amficelică* (fig. 56, *A*). Vertebre amficelice se găsesc la pești, unii amfibieni și unele reptile. Cînd piesa intercalară se unește cu fața posterioară a unei vertebre, se formează o vertebră cu corpul scobit anterior

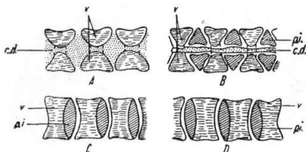


Fig. 56. Formarea corpului vertebrei: *A* — vertebre amficelice; *B* — formarea pieselor intercalare; *C* — vertebre procelice; *D* — vertebre opistocelice; *cd* — coarda dorsală; *p.i.* — piesa intercalară; *v* — vertebra.

şi convex posterior, *vertebra procelică,* aşa cum se observă la unii amfibieni şi reptile (fig. 56, *C*). Cînd piesa intercalară se uneşte cu faţa anterioară a vertebrei se formează o *vertebră opistocelică* cu corpul concav posterior şi convex anterior, caracteristică pentru unii amfibieni şi reptile (fig. 56, *D*). În cazul că pe fiecare faţă a corpului vertebrei se sudează o piesă intercalară, plan-convexă, se formează vertebre care au capetele corpului plane, alcătuind tipul de *vertebră platicelică (platicentrică),* care se găseşte la crocodilieni şi mamifere.

Numărul vertebrelor este în general mare şi variabil, la vertebratele inferioare, sau mic şi fix la vertebratele superioare. Vertebratele inferioare au coloana vertebrală diferenţiată numai într-o regiune a trunchiului şi o alta a cozii. La vertebratele tetrapode coloana vertebrală se diferenţiază în cinci regiuni: cervicală, toracică, lombară, sacrală şi codală. Împărţirea în regiuni este rezultatul legăturii care se stabileşte între membrele tetrapodelor şi coloana vertebrală.

În regiunea trunchiului pe părţile laterale ale vertebrelor sînt ataşate *coastele.* Există două tipuri de coaste: *coaste dorsale* sau *superioare,* dezvoltate la locul de intersecţie a mioseptelor cu *septul orizontal,* aşezat între muşchii dorsali şi muşchii ventrali.

Coastele ventrale sau *inferioare* sînt dezvoltate la locul de intersecţie a mioseptelor cu somatopleura. Ele corespund apofizelor hemale (fig. 57). Coastele superioare se găsesc la selacieni, amfibieni şi amniote, iar coaste inferioare se găsesc la condrosteeni, teleosteeni, dipnoi şi în regiunea codală a vertebrelor la amniote. La genurile *Polipterus, Clupea* etc. se întîlnesc ambele tipuri de coaste. La amniote coastele se unesc pe linia medio-ventrală şi formează *sternul.*

Scheletul capului sau *craniul* se compune din două părţi: *neurocraniul,* dezvoltat în jurul creierului şi a organelor de simţ şi *scheletul visceral* sau *splahnocraniul,* dezvoltat în regiunea cavităţii bucale, faringiene, laringiene şi în limbă.

Creierul este înconjurat la început de o membrană mezenchimatoasă numită *meninge primitivă* sau *craniu membranos,* din care derivă *craniul cartilaginos (condrocraniu)* şi în parte *craniul osos.* În peretele ventral al craniului membranos se formează în partea anterioară două cartilaje alungite, numite *trabecule* (fig. 58, *A*). În urma acestora se găsesc două *carti-*

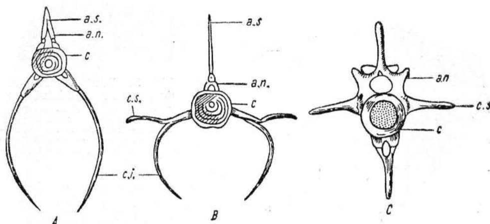


Fig. 57. Coastele și raportul lor cu vertebrele:
A — coaste inferioare la crap; *B* — coaste superioare și inferioare la *Polypterus*; *C* — coaste superioare în regiunea codală la crocodili; *a.n.* — arc neural; *a.s.* — apofiză spinoasă; *c* — corpul vertebrei; *c.i.* — coaste inferioare; *c.s.* — coaste superioare.

laje paracordale, așezate de o parte și de alta a capătului anterior al notocordului. Înaintea cartilajelor paracordale se găsesc două *cartilaje mici polare*. În jurul acestor cartilaje se găsesc trei perechi de capsule cartilaginoase, care înconjură organele de simț, și anume: *capsule olfactive (nazale)* înaintea trabeculelor, *capsule optice*, pe laturile trabeculelor și *capsulele otice (auditive)* pe laturile cartilajelor paracordale. Ulterior trabeculele se unesc între ele și cu cartilajele polare, formînd *placa etmoidală*, care la rîndul ei se unește cu capsulele olfactive. Cartilajele paracordale se unesc între ele formînd *placa bazilară*, care înconjură capsulele optice. La locul de unire a plăcii bazilare cu placa etmoidală se găsește un orificiu *fontanela bazilară*, în care se află glanda hipofiză (fig. 58, *B*).

Meningea primitivă, care acoperă dorsal creierul, rămîne la ciclostomi în stare de țesut conjunctiv, iar la peștii cartilaginoși și la condrosteeni se transformă în cartilaj. La peștii osoși și celelalte vertebrate în derma profundă *(hipoderm)*, care acoperă dorsal creierul, se formează oase de membrană, care împreună cu oasele de cartilaj de la bază și de pe laturile craniului constituie *neurocraniul*.

În lungul neurocraniului se deosebesc mai multe regiuni, care corespund metamerelor capului și acronului. În partea anterioară se găsește *regiunea etmoidală* (acronul), după care urmează regiunea *temporo-orbitală* (primele două metamere), *regiunea otică* (metamerele trei și patru) și *regiunea occipitală* (ultimele metamere).

La ciclostomi regiunea occipitală lipsește, craniul a fost numit *paleocraniu* de către Fürbringer, iar ciclostomii au fost denumiți *hemicraniate* de către Gegenbaur. La restul vertebratelor unde apare

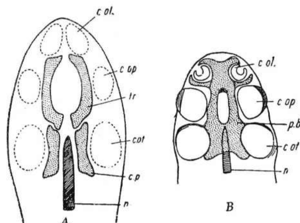


Fig. 58. Două stadii succesive în dezvoltarea craniului cartilaginos: *A* — stadiul I; *B* — stadiul II; *c.ol.* — capsulă olfactivă; *c.op.* — capsulă optică; *c.ot.* — capsulă otică; *c.p.* — cartilaje paracordale; *n* — notocord; *p.b.* — placă bazilară; *tr* — trabecule.

regiunea occipitală, Fürbringer a numit acest craniu *neocraniu*. Aceste vertebrate se numesc şi *eucraniate*.

La restul vertebratelor craniul se compune din numeroase oase apărute în cartilaj, oase encondrale care formează *endocraniul* sau *endoscheletul* şi din oase apărute direct din membrană care formează *exoscheletul*.

La ciclostomi şi la peştii cartilaginoşi craniul este format numai din cartilaje. Oasele de membrană apar înaintea oaselor encondrale.

Oasele de membrană şi oasele de cartilaj din diferite regiuni ale craniului sînt notate în tabela alăturată.

Regiunea	Etmoidală	Orbito-sfenoidală	Otică	Occipitală
Oase de membrană	prefrontal	frontal	scvamozal	postparietal
	nazal	postfrontal	parietal	tabular
	lacrimal	postorbital	intertemporal	dermooccipital
	vomer	parasfenoid	supratemporal	
Oase encondrale	mezetmoid	presfenoid	prootic	supraoccipital
	ectetmoid	orbitosfenoid	epiotic	exoccipital
			opistotic	bazioccipital
			bazisfenoid	
			alisfenoid	

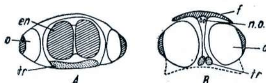


Fig. 59. Secțiune transversală în craniul neural (schemă):
A — craniul platibazic; B — craniul stenobazic; en — encefal; f — frontal; n.o. — nerv olfactiv; o — ochi; tr — trabecule.

Cu excepția *vomerului* și *parasfenoidului*, care se dezvoltă la baza craniului, celelalte oase de membrană se dezvoltă în partea superioară a craniului.

După distanța pereților dintre cele două orbite se pot distinge două tipuri de craniu: *craniul platibazic* cu distanța mare între cele două orbite (fig. 59, *A*), așa cum se găsește la ciclostomi, selacieni, condrosteeni, dipnoi, amfibieni și unele reptile (ofidieni) și *craniul stenobazic* cu un sept care separă orbitele (fig. 59, *B*), așa cum se observă la teleosteeni, crocodilieni, păsări și mamifere.

Craniul visceral sau splanhnocraniul este alcătuit din mai multe perechi de arcuri. El are o origine diferită de cea a neurocraniului, derivînd din mezenchimul somitelor cefalice, care înconjură tubul digestiv. Arcurile viscerale, așezate în interiorul metamerelor, sînt *intrasegmentale* și alternează cu fantele branhiale care au poziție *intersegmentală*. Arcurile viscerale ultime se deplasează în cursul dezvoltării și ocupă partea anterioară a trunchiului.

La peștii cartilaginoși arcurile viscerale sînt mai evidente decît la celelalte vertebrate. Astfel în partea anterioară, corespunzînd cu primul metamer, se găsește o pereche dublă de *cartilaje labiale*. Înaintea lor se mai găsește o pereche de cartilaje care ar corespunde cu acronul (fig. 60). Al doilea arc visceral îl formează *arcul mandibular* sau *oral* alcătuit dintr-o jumătate superioară, cartilajul palatopătrat, și dintr-o parte inferioară, *cartilajul lui Meckel*. Pe traiectul său se dezvoltă mandibula.

Arcul al treilea, *arcul hioidian*, este divizat într-o parte superioară *hiomandibularul* și una inferioară *hioidul*. Hioidele se unesc pe linie mediană cu *osul lingual*. Între arcul hioidian și arcul mandibular se găsește prima fantă branhială transformată în *spiracul*.

În urma arcului hioidian se găsesc *arcurile branhiale* în număr de cinci-șapte perechi la selacieni și de cinci perechi la ceilalți pești. Între arcurile branhiale se găsesc *fantele branhiale*.

La vertebratele cu craniul osos arcurile viscerale suferă diferite modificări fiind acoperite în cea mai mare parte cu oase de membrană. La vertebratele cu respirație aeriană arcurile branhiale sînt reduse la cîteva piese atașate la osul hioid sau sînt transformate în cartilajele laringiene. Cele mai importante modificări ale arcurilor viscerale se observă la mamifere.

Legătura arcului mandibular cu neurocraniul se face după diferite modalități. La unii pești cartilaginoși, la condrosteeni, holosteeni și teleosteeni jumătatea superioară a arcului mandibular se articulează cu

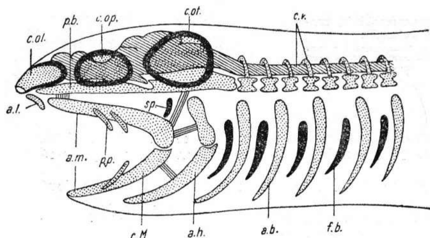


Fig. 60. Schema craniului unui selacian:
a.b. — arc branhial; a.h. — arc hioidian; a.l. şi p.p. — arc labial; a.m. — arc mandibular; c.ol. — capsulă olfactivă; c.op. — capsulă optică; c.ot. — capsulă otică; c.v. — coloana vertebrală; c.M. — cartilajul lui Meckel; f.b. — fantă branhială; p.b. — placă bazilară; sp — spiracul.

neurocraniul prin intermediul hiomandibularului. Aceasta este o articulaţie de *tip hiostilic*. La unii rechini primitivi *(Hexanchide)*, în afară de articulaţia prin hiomandibular există şi o a doua articulaţie între partea anterioară a palatopătratului şi neurocraniu. În acest caz articulaţia este de *tip amfistilic*.

La dipnoi şi holocefali partea superioară a arcului mandibular şi hiomandibularul se sudează cu craniul. În acest caz mandibula se articulează direct cu craniul, articulaţia fiind de *tip autostilic*. La amfibieni, reptile şi păsări, unde osul pătrat serveşte la articulaţia mandibulei cu craniul, este vorba de un *tip pătratostilic*.

Mamiferele au un tip deosebit de articulaţie mandibulară, deoarece pătratul a intrat în alcătuirea oaselor urechii, osul dentar se articulează direct cu scvamozalul, articulaţia fiind de *tip dentaro-scvamozal*.

Scheletul membrelor. Vertebratele au două feluri de membre, neperechi şi perechi.

Membrele neperechi sînt: *înotătoarea dorsală, înotătoarea codală* şi *înotătoarea anală*. La peşti aceste înotătoare au schelet propriu. Înotătoarele neperechi ale larvelor de amfibieni, ale reptilelor şi mamiferelor acvatice sînt de origine secundară şi au altă valoare morfologică. Ciclostomii au numai înotătoare neperechi.

Membrele perechi sînt în număr de două, o pereche anterioară şi alta posterioară. Privitor la originea acestora s-au emis mai multe teorii, dintre care cea a lui Balfour şi Mivart este cea mai acceptabilă. Potrivit acestei teorii membrele perechi au derivat dintr-un pliu *latero-ventral*, asemănător cu metapleurele cefalocordatelor. Fiecare dintre cele două

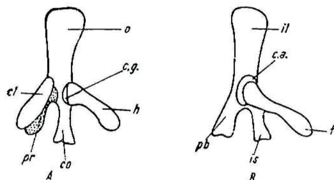


Fig. 61. Schema centurii scapulare (*A*) şi pelviene (*B*) la tetrapode:

c.a. — cavitate acetabulară; *c.g.* — cavitate glenoidă; *cl.* — claviculă; *co* — coracoid; *f* — femur; *h* — humerus; *il* — ilion; *is* — ischion; *o* — omoplat; *pb* — pubis; *pr* — precoracoid.

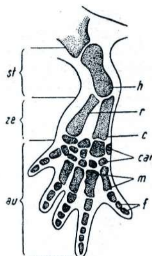


Fig. 62. Schema scheletului membrului anterior la tetrapode:

au — autopod; *c* — cubitus; *car* — carpiene; *f* — falange; *h* — humerus; *m* — metacarpiene; *r* — radius; *st* — stilopod; *z* — zeugopod.

membre ar fi *multimetameric, adică* derivat din mai multe metamere. Aceste pliuri au fost constatate la embrionii peştilor. Şi datele paleontologice sprijină această teorie. Astfel la peştele *Climatius*, din paleozoic, între *înotătoarele pectorale* şi *înotătoarele abdominale* sau posterioare se găsesc o serie de înotătoare care luate împreună amintesc de pliul latero-ventral.

Scheletul membrelor perechi este alcătuit dintr-o parte bazală, *scheletul zonal* sau *centura,* şi dintr-o parte liberă, *scheletul membrului propriu-zis.*

Scheletul zonal al membrelor anterioare, *centura scapulară,* este format din oase de cartilaj, din care unele sînt dublate cu oase de membrană. Oasele acestei centuri sînt aşezate unul în partea dorsală, *omoplatul,* şi două în partea ventrală *clavicula* înainte şi *corocoidul* înapoi. Centura membrelor posterioare, *centura pelviană,* este mai simplă la peşti şi mai complexă la tetrapode, din cauza legăturii care s-a stabilit cu coloana vertebrală. La tetrapode centura pelviană este alcătuită dintr-un os dorsal, *ileon,* şi două oase ventrale, anterior *pubisul* şi posterior *ischeonul* (fig. 61).

Scheletul membrului propriu-zis are o structură deosebită la peşti şi la tetrapode. La peşti, unde membrul serveşte la înot, poartă numele de

aripioară, înotătoare, sau *ihtiopterigiu,* iar la tetrapode, unde membrul susține corpul și servește la mers pe substrat, se numește *membru pentadactil,* după cele cinci degete sau *chiridiu.* Caracteristic pentru ihtiopterigiu este prezența unei singure articulații mobile la capătul său proximal, pe cînd chiridiul are mai multe articulații mobile, în legătură cu funcția mersului care cere o anumită flexibilitate.

Chiridiul are mai multe părți componente (fig. 62). La bază prezintă un *schelet al stilopodului* format dintr-un singur os, *humerusul* la membrele anterioare și *femurul* la membrele posterioare. Scheletul *zeugopodului,* articulat cu scheletul stilopodului, este format din două oase, *ulna* sau *radius* la membrele anterioare și *tibia* și *peroneul* sau *fibula* la membrele posterioare. Extremitatea distală, *scheletul autopodului* este formată la membrele anterioare de *oasele carpului, oasele metacarpului* și *falangele* degetelor, iar la membrul posterior din *oasele tarsului, oasele metatarsului* și *falangele* degetelor.

Scheletul membrelor alcătuiește partea pasivă a aparatului locomotor, în timp ce musculatura membrelor formează partea sa activă.

Musculatura. Vertebratele au musculatura formată din două tipuri de mușchi: *mușchi cu fibre striate,* fixați pe scheletul intern, cu rol în deplasare, și *mușchi cu fibre netede,* localizați în pereții organelor de nutriție. Pe lîngă aceste două tipuri principale se poate adăuga *mușchiul cardiac,* care are o structură particulară. Fibrele sale sînt striate și tăiate din loc în loc de *discuri intercalare.*

Musculatura striată, în cea mai mare parte, provine din miotome. În regiunea capului, primele trei miotome dau *mușchii ochiului.* Musculatura *planșeului bucal* și *branhial* ca și *mușchii masticatori* ai tetrapodelor provin din *prelungirile ventrale* ale primelor miotome ale corpului.

Caracteristic pentru vertebrate este faptul că mușchii de pe cele două laturi, mușchii laterali, sînt separați printr-un *sept dorsal* și un *sept ventral* care se găsesc în planul sagital. La toate vertebratele, cu excepția ciclostomilor, mușchii laterali sînt despărțiți într-un *segment dorsal* și un *segment ventral* printr-un *sept orizontal.*

Metameria musculaturii este evidentă la vertebratele inferioare, mai ales la pești, pe cînd la vertebratele superioare se șterge, păstrîndu-se mai ales în regiunea codală.

După locul pe care îl ocupă în corp, mușchii striați sînt de mai multe feluri: *mușchii pieloși,* fixați cu un capăt pe partea profundă a tegumentului, *mușchi parietali,* din peretele corpului, din lungul membrelor și din jurul ochilor, *mușchii viscerali,* de la nivelul arcului hioidian, mandibular și branhial și *mușchii organelor electrice.*

Musculatura netedă este de origine mezenchimatoasă. Ea provine din dermă dînd musculatura cutanată sau derivă din mezenchimul splanhnopleurei, dînd musculatura tubului digestiv, a aparatului respirator, a aparatului circulator și a aparatului urinar.

Musculatura inimii, care formează un tip deosebit, se poate apropia de musculatura netedă, mai ales din punct de vedere funcțional.

Musculatura striată este supusă voinței, pe cînd cea netedă funcționează fără controlul voinței.

Sistemul nervos. *Tubul neural* sau *neuraxul* derivă din ectoblastul feței dorsale a gastrulei, care se adîncește în formă de șanț longitudinal și care apoi se închide formînd tubul neural. Acesta este străbătut de un canal numit *canal ependimar* sau *neurocel*, care conține *lichidul cefalorahidian*.

Sistemul nervos este format din două părți principale, *sistemul nervos cerebrospinal* și *sistemul nervos simpatic*. Fiecare dintre aceste sisteme este alcătuit dintr-o parte centrală și o parte periferică. Partea centrală a sistemului nervos cerebrospinal este format din tubul neural, iar partea periferică din *nervi cranieni* și *nervi rahidieni*. Sistemul nervos simpatic are ca parte centrală o serie de *centri*, așezați în interiorul tubului neural și un lanț de *ganglioni*. Din aceste centre se desprind *nervii simpatici*.

Partea centrală a sistemului nervos cerebrospinal este așezată în interiorul cutiei craniene și a canalului rahidian. În jurul său se găsesc meningele formate din trei învelișuri conjunctive: *piamater*, fixat pe suprafața neuraxului, *duramater*, fixat pe suprafața interioară a canalului neural și a craniului și *arahnoida*, legată de piamater prin trabecule, între care se găsește lichid cefalorahidian.

În cursul dezvoltării embrionare, neurocelul tubului neural comunică prin *canalul neurenteric* cu tubul digestiv al embrionului, iar partea sa anterioară se deschide prin *neuropor*. Tubul neural se diferențiază într-o parte așezată în lungul corpului, *măduva spinării* și o parte în regiunea capului, numită *creier* sau *encefal*.

Unitatea embriologică, anatomică și fiziologică a sistemului nervos este *neuronul*, alcătuit dintr-o celulă cu prelungiri *dendritice*, aferente, prin care influxul nervos vine la celulă, și o prelungire eferentă numită *cilindrax* sau *axon*, prin care influxul nervos pleacă de la celulă. Locul de contact dintre doi neuroni poartă numele de *sinapsă*.

Măduva spinării este formată dintr-o *substanță cenușie* așezată în profunzime, a cărei secțiune transversală are formă de H, fiind formată din corpul neuronilor, și dintr-o *substanță albă*, periferică, formată din *fibre nervoase* (fig. 63). Neurocelul măduvei este îngust. La tetrapode măduva spinării prezintă două umflături la nivelul membrelor anterioare și posterioare.

În lungul măduvei spinării se desprind *nervii rahidieni*, dispuși metameric. Fiecare nerv este format din unirea a două *rădăcini nervoase*, o *rădăcină ventrală*, predominant motorie, și o *rădăcină dorsală* senzitivă, prevăzută cu un *ganglion spinal*. La toate vertebratele, cu excepția ciclostomilor, cele două rădăcini se unesc formînd *nervul mixt*, care este de fapt nervul rahidian. La ciclostomi, cele două rădăcini se distribuie independent la organe.

Encefalul se dezvoltă din partea anterioară a tubului neural, dilatată la început în formă de veziculă. Vezicula unică se divide întîi în două și apoi în trei vezicule, care începînd din partea anterioară sînt: *prozencefal*, sau

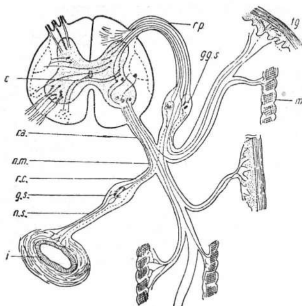


Fig. 63. Măduva spinării în secțiune transversală și nervii rahidieni: *c* — canal ependimar; *i* — intestin; *gg.s.* — ganglion spinal; *g.s.* — ganglion simpatic; *m* — mușchi; *n.p.* — nerv mixt; *n.s.* — nerv simpatic; *r.a.* — rădăcină ventrală; *r.c.* — ramură comunicantă; *r.p.* — rădăcină dorsală; *tg.* — tegument.

partea anterioară a encefalului, *mezencefal,* sau partea mijlocie a encefalului și *rombencefal,* sau partea posterioară a encefalului. Ulterior prozencefalul se împarte în *telencefal* sau *creierul mare* și *diencefal* sau *creierul intermediar,* iar *rombencefalul* se împarte în *metencefal, creieraș* sau *creierul mic* și *mielencefal,* bulbul rahidian sau măduva prelungită. Neurocelul din vezicule se lărgește dînd ventriculele encefalului.

În decursul dezvoltării embrionare fiecare veziculă suferă modificări care conduc la structura creierului adultului (fig. 64). În telencefal și creieraș substanța cenușie (corpul neuronilor) este la suprafață, iar substanța albă (fibrele nervoase) este așezată la mijloc.

Telencefalul unic la pești se divide în două emisfere la tetrapode. Înaintea telencefalului se găsesc doi bulbi olfactivi. Planșeul telencefalului formează două mase nervoase (în care se găsesc corpii și prelungirile neuronilor), care se numesc *corpii striați,* după fîșiile de substanța albă care separă substanța cenușie. Părțile supero-laterale ale creierului mare dau naștere la *scoarța creierului, cortex* sau *paliu (pallium).* Paliul are o structură ce diferă după regiune. Astfel de distinge un *paleopaliu (paleopallium),* care primește *fibre olfactive secundare,* venite de la bulbul olfactiv și un *arhepaliu (archepallium),* care primește *fibre olfactive terțiare,* venite de la paleopaliu. Ambele forme de paliu alcătuiesc un *paliu olfactiv* sau *allocortex.* E de menționat că și corpii striați primesc fibre olfactive secundare. Începînd de la reptile, în scoarța creierului apare o a treia regiune *neopaliu (neopallium)* sau *neocortex,* care primește fibre

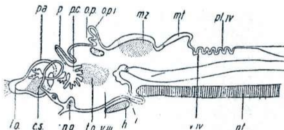


Fig. 64. Secțiune sagitală prin encefal: c.s. — corpii striați; h — hipofiza; i — infundibul; l.o. — lob olfactiv; mt — metencefal; mz — mezencefal; nt — notocord; o.p. — organ parietal; o.pi. — organ pineal; p — parafiză; pa — paliu; p.c. — pînza coroidiană anterioară; pl. IV — pînza coroidiană posterioară; t.o. — talami optici; v. III — ventricului III; v. IV — ventriculul IV.

senzoriale de la alte organe de simț, dar nu primește fibre olfactive. Bulbii olfactivi care primesc fibre olfactive primare, venite de la mucoasa olfactivă, împreună cu paliul olfactiv, alcătuiesc centrii olfactivi.

Ventriculul telencefalului se divide la tetrapode în două *ventricule laterale.*

A doua veziculă a creierului, diencefalul, are pe partea sa superioară (*epitalamus*) mai multe formațiuni din care în partea anterioară *parafiza*, nepereche, în formă de deget de mănușă. În urma acesteia se găsește o pereche de ganglioni, *ganglionii habenulei,* legați prin *comisura habenulei.* La vertebratele inferioare acești ganglioni stau în legătură cu centrii olfactivi. Înspre partea posterioară se găsesc două formațiuni neperechi, *organul parietal* și în urma acestuia *organul pineal,* care la vertebratele inferioare are formă de ochi. Înaintea acestor formațiuni, epiteliul care acoperă *ventricolul III,* ventricolul diencefalului, este dublat de piamater foarte vascularizată, care împreună formează *pînza coroidiană anterioară,* ce secretă lichidul cefalorachidian. Pereții laterali ai diencefalului, uneori puternic îngroșați, formează *păturile optice* sau talami optici (*thalami optici*), care funcționează ca o stație a căilor senzitive, unde se termină neuronii ce vin de la organele de simț. Axonii neuronilor din păturile optice intră în scoarța creierului.

În urma păturilor optice se găsesc două mase de substanță cenușie, *corpii geniculați,* care alcătuiesc ceea ce se cheamă *metatalam.*

Partea inferioară a diencefalului poartă numele de *hipotalam,* care este format dintr-o înfundătură în formă de pîlnie numită *infundibul,* la capătul căruia se găsește *glanda hipofiză.* La partea inferioară a hipotalamului vin *nervii optici* sau mai bine zis *lobii optici,* care se încrucișează formînd *chiazma optică.* În chiazma optică fibrele nervului optic se încrucișează, de cele mai multe ori, în întregime. După încrucișare *fibrele optice* se continuă prin *benzile optice* care se îndreaptă către corpii geniculați.

Lumenul ventriculului din diencefal este dilatat și formează ventriculul III, care comunică anterior, prin *orificiul lui Monro,* cu ventriculele laterale și posterior, cu ventriculul mezencefalului.

Mezencefalul sau creierul mijlociu are plafonul format din două mase de substanță cenușie, *tuberculii bigemeni,* care se găsesc la anamniote, reptile și păsări sau din patru mase de substanță cenușie, *tuberculii cvadri-*

gemeni, care se găsesc la mamifere. Tuberculii bigemeni şi perechea anterioară a tuberculilor cvadrigemeni primesc fibre optice. Perechea a II-a a tuberculilor cvadrigemeni primeşte pe lîngă fibre auditive şi alte fibre. Planşeul mezencefalului, care conţine fibre senzitive, fibre motorii şi substanţă cenuşie formează *pedunculii cerebrali,* care proemînează. Ei stabilesc legătura între bulb şi măduvă, pe de-o parte, şi telencefal, pe de altă parte.

Ventriculul mezencefalului este normal dezvoltat la toate vertebratele, cu excepţia mamiferelor, unde este redus la un canal subţire *apeductul lui Sylvius.*

Metencefalul sau creieraşul în partea sa axială este format dintr-o parte dorsală, mediană, *archecerebelul,* care se găseşte la peşti, amfibieni, reptile şi păsări. La mamifere, pe lîngă această parte numită aici *vermis,* se găsesc două *emisfere cerebeloase, neocerebelul.* O dată cu neocerebelul la mamifere se adaugă în partea inferioară *puntea lui Varoli* sau *protuberanţa anulară.* Creieraşul se pune în legătură prin fibre nervoase cu restul neuraxului, prin *pedunculii cerebeloşi superiori,* cu etajele superioare ale encefalului şi prin *pedunculii cerebeloşi inferiori* cu bulbul şi măduva spinării. În plus, la mamifere există *pedunculii cerebeloşi mijlocii,* care intră în structura punţii lui Varoli, funcţionînd ca o cale pontocerebeloasă, legată de calea cortico-ponto-cerebeloasă.

Mielencefalul sau bulbul rachidian se dezvoltă în jurul jumătăţii posterioare a ventriculului IV. În partea laterală şi inferioară bulbul conţine fibre senzitive şi motorii, care fac legătura între măduvă şi encefal, precum şi *nucleii de origine* ai rădăcinilor motorii şi *nuclei de terminaţie* ai rădăcinilor senzitive ale ultimilor nervi cranieni.

Volumul encefalului creşte de la ciclostomi la mamifere. O dată cu creşterea encefalului, controlul său se exercită asupra întregului neurax. În timp ce la ciclostomi măduva spinării are un fel de autonomie faţă de encefal şi controlează numeroase funcţii, la celelalte vertebrate se stabileşte o legătură mai strînsă între encefal şi măduvă. Această legătură se realizează prin *fibre spino-cerebrale ascendente* şi fibre *cerebro-spinale descendente,* încît măduva spinării îşi pierde în mod progresiv autonomia.

La peşti, amfibieni, reptile şi păsări, diferite vezicule ale encefalului posedă o largă autonomie funcţională. La mamifere, o dată cu dezvoltarea neopaliului, telencefalul controlează funcţia tuturor veziculelor encefalului. Acest proces de centralizare poartă numele de *telencefalizare.* El se exercită cu ajutorul unor legături noi cu celelalte vezicule ale encefalului şi prin apariţia de noi structuri în creieraş şi în alte părţi ale creierului.

În lungul encefalului se desprind *nervii cranieni,* în număr de 10 perechi la anamniote şi 12 perechi la amniote (fig. 65). *Nervii olfactivi* (perechea I) vin de la mucoasa olfactivă şi se continuă cu lobii olfactivi. *Nervii optici* (perechea a II-a) vin de la retină şi ajung pînă la chiasma optică. Aceste două perechi de nervi senzoriali sînt în realitate niște prelungiri ale encefalului. Restul nervilor cranieni se desprinde de obicei de pe partea ventro-laterală a creierului şi rareori de pe faţa sa dorsală.

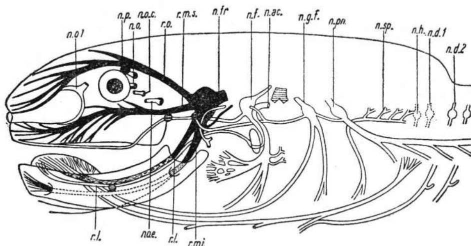


Fig. 65. Nervii cranieni la mamifere (schematic):
n.ac. — nerv acustic; *n.d.1.* — nerv dorsal I; *n.d.2.* — nerv dorsal II; *n.f.* — nerv facial; *n.gf.* — nerv glosofaringian; *n.h.* — nerv hipoglos; *n.o.* — nerv optic; *n.o.e.* — nerv oculomotor extern; *n.o.c.* — nerv oculomotor comun; *n.ol.* — nerv olfactic; *n.p.* — nerv patetic; *n.pn.* — nerv pneumogastric; *n.sp.* — nerv spinal; *n.tr.* — nerv trigemen; *r.l.* — ramură linguală; *r.mi.* — ramură submaxilară; *r.m.s.* — ramură maxilară superioară; *r.o.* — ramură oftalmică.

Nervul oculo-motor comun (perechea a III-a) are funcţie motorie şi inervează dintre muşchii ochiului: dreptul superior, dreptul inferior, dreptul intern şi micul oblic. *Nervul patetic* (perechea a IV-a) este motor şi desprinzîndu-se de pe faţa dorsală a creierului merge la muşchiul marele oblic al ochiului. *Nervul trigemen* (perechea a V-a) este mixt. El dă o ramură oftalmică senzitivă care se ramifică în regiunea ochiului şi a doua ramură maxilo-mandibulară care se subdivide într-o ramură senzitivă ce merge la maxilarul superior şi o ramură mixtă ce merge la maxilarul inferior şi la muşchii masticatori. La peşti acest nerv dă o ramură pentru linia laterală. *Nervul oculo-motor extern* (perechea a VI-a), cu funcţie motorie, inervează muşchiul dreptul extern al ochiului. *Nervul facial* (perechea a VII-a) este mixt la vertebratele inferioare şi predominant motor la vertebratele superioare. La vertebratele inferioare inervează mucoasa palatină, arcul hioidian şi dă o ramură pentru linia laterală. La vertebratele superioare facialul inervează muşchii feţei. *Nervul auditiv* sau *statoacustic* (perechea a VIII-a), ramificat în urechea internă este un nerv senzorial. Una din ramurile sale inervează labirintul, iar a doua ramură se îndreaptă către lagenă ori melc. *Nervul glosofaringian* (perechea a IX-a) este mixt şi inervează faringele, primul arc branhial şi o parte a liniei laterale la vertebratele inferioare, muşchii şi mucoasa limbii la vertebratele superioare. El este şi nervul simţului gustativ. *Nervul vag* sau *pneumogastric* (perechea a X-a) este mixt şi inervează arcurile branhiale şi o parte din linia laterală la vertebratele inferioare, iar la vertebratele

superioare merge la inimă, plămîni şi stomac. *Nervul spinal* sau *nervul accesor al lui Willis* (perechea a XI-a) este motor şi inervează muşchii laringelui şi muşchiul trapez. La peşti şi amfibieni acest nerv nu este independent, ci doar o ramură a nervului pneumogastric. *Nervul hipoglos* (perechea a XII-a) este motor şi inervează musculatura hiobranchială la anamniote şi muşchii limbii şi ai gîtului la amniote.

Sistemul nervos cerebro-spinal îndeplineşte funcţia de legătură a organismului cu mediul. El primeşte impresiile prin nervii sensibili şi le conduce la scoarţa creierului, unde sînt transformate în senzaţii. De la centrele nervoase pornesc impulsuri la organele efectoare, muşchi şi glande. Sistemul nervos este sediul reflexelor înnăscute şi condiţionate, părţi din scoarţa telencefalului sînt unite anatomic şi funcţional cu organele de simţ, împreună cu care formează *analizorii*.

Sub dependenţa sistemului nervos cerebrospinal se găseşte sistemul nervos simpatic. Sistemul *nervos simpatic* sau *vegetativ* este format dintr-o parte centrală localizată în axul cerebrospinal şi într-o parte în afara acestuia, formată din ganglioni simpatici şi din nervi simpatici.

După topografie, structură şi funcţie, sistemul nervos simpatic se împarte în *sistemul nervos ortosimpatic* al cărui centru se găseşte în regiunea toracică şi lombară a măduvei spinării şi *sistemul nervos parasimpatic* cu centrul în creierul mijlociu şi posterior şi în regiunea sacrală a măduvei spinării.

Sistemul nervos ortosimpatic este alcătuit dintr-un şir de *ganglioni simpatici* (fig. 63). În afară de aceasta ganglionii simpatici sînt uniţi între ei prin *conective*, formînd două *trunchiuri simpatice*. La ciclostomi şi selacieni conectivele nu sînt dezvoltate. De la sistemul nervos ortosimpatic pornesc fibre senzitive şi motorii, care merg la diferite organe. De la sistemul nervos parasimpatic pornesc fibre senzitive sau motorii care se ataşază nervilor sistemului nervos cerebro-spinal.

Sistemele nervoase, ortosimpatic şi parasimpatic, au o acţiune antagonistă asupra musculaturii şi glandelor din organul unde se termină. Cînd unul din sisteme are o acţiune de excitaţie, celălalt are acţiune de inhibiţie.

Organele de simţ sau receptorii. Ţinînd seama de natura excitantului, receptorii vertebratelor se pot împărţi în mai multe grupe: 1. *receptorul tactil* sau *receptorul tegumentar şi profund*, 2. *receptorii chimici* pentru gust şi miros, 3. *receptorii superiori, telereceptori* pentru excitanţii luminoşi, *ochiul*, şi pentru excitanţii sonori, *urechea*.

Receptorii tactili sau tegumentari şi profunzi sînt localizaţi în tegument şi în organele de sub tegument, muşchi, tendoane şi articulaţii. Neuronii receptori ai simţului tactil se găsesc în ganglionii spinali ai nervilor rahidieni sau în ganglionii nervilor cranieni, şi, prin dendritele lor, culeg impresiile de la periferie. Extremitatea dendritelor se *ramifică liber* în epidermă, sau este încapsulată în dermă şi organele profunde, în formaţii numite *corpusculi tactili*. Tot în categoria receptorilor tactili intră şi organele liniei laterale a vertebratelor anamniote. Receptorul gustativ

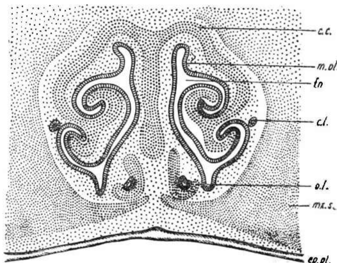


Fig. 66. Secțiune frontală prin regiunea nazală a unui făt de *Bos taurus:*
c.c. — capsulă cartilaginoasă; c.l. — canal lacrimal; ep.pl. — epiteliul bolții palatine; f.n. — fosă nazală; m.ol. — mucosă olfactivă; mx.s. — maxilarul superior; o.J. — organul lui Jacobson.

este alcătuit din *corpusculi gustativi* sau *muguri gustativi*. Aceștia sînt localizați în cavitatea bucală pe limbă, pe mustățile peștilor, iar la teleosteeni chiar în afara gurii pe înotătoare.

Receptorul olfactiv este localizat în *mucoasa olfactivă* care căptușește *sacii nazali*. La ciclostomi există un singur sac nazal, în timp ce la celelalte vertebrate se găsesc doi saci nazali. Cu excepția dipnoilor și crosopterigienilor fosili, la pești sacii nazali se termină în fund de sac. La dipnoi, crosopterifienii fosili și tetrapode, sacii nazali comunică cu gura sau cu faringele prin *coane*.

La amniote pereții externi ai sacilor nazali sînt prevăzuți cu *cornete nazale*, care măresc suprafața mucoaselor (fig. 66).

Vertebratele la care simțul olfactiv este bine dezvoltat sînt *macrosmatice* (carnivorele), sau *hipermacrosmatice* (marsupialele), cînd simțul olfactiv este foarte bine dezvoltat. Uneori simțul olfactiv regresează, la mamiferele *microsmatice* (primate), sau poate să fie cu totul redus, la mamiferele *anosmatice* (cetacee).

Tot în grupa receptorilor chimici intră *organul lui Jacobson*, care se găsește la amfibieni, numeroase reptile și unele mamifere. Acest organ este format dintr-o papilă cu terminații nervoase care este așezată într-un diverticul al cerului gurii. În stare embrionară organul lui Jacobson apare ca un diverticul al cavității nazale. Mai tîrziu acest organ intră în legătură cu cavitatea bucală, izolîndu-se de cavitatea nazală. La adulții multor vertebrate organul lui Jacobson se reduce.

Receptorul vizual este format din două categorii de ochi: *ochii adevărați* sau *ochii laterali*, așezați în orbite și *ochii dorsali* cunoscuți sub numele de *organ parietal* și *organ pineal*, așezați pe bolta craniului.

Ochii laterali sau *camerulari* sînt organe cu structură complexă (fig. 67). Ei sînt formați dintr-un perete cu mai multe învelișuri din care unul

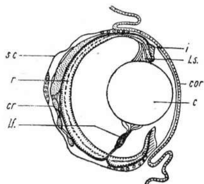


Fig. 67. Secţiune verticală într-un ochi de păstrăv:
c — cristalin; cr. — coroida; cor — cornee; i — iris; l.s. — ligament suspensor; l.f. — ligament falciform şi campanula lui Haller; r — retina; sc — sclerotica.

extern de protecţie, *sclerotica*, unul mijlociu, vascular, *coroida* şi unul intern senzorial şi nervos, *retina*. În fundul retinei, la unii peşti şi zauriene, se află un început de înfundătură, *fovea*. La păsări această înfundătură este simplă, *fovea centralis*, sau este însoţită de o a doua înfundătură, *fovea lateralis*. La primate, fovea este aşezată în partea posterioară a ochiului. Mediile dioptrice ale ochiului, care refractă razele luminoase, sînt *corneea transparentă*, în faţă, *umoarea apoasă*, în partea anterioară a ochiului, *cristalinul*, cel mai important mediul dioptric, la mijlocul ochiului şi *umoarea sticloasă* în camera posterioară a ochiului. Cristalinul îşi modifică forma şi poziţia cu ajutorul muşchilor ciliari sau uneori, la păsări, cu ajutorul muşchilor irisului. Ambii muşchi, care sînt o dependenţă a coroidei, servesc la acomodarea vederii la distanţă. Prin această funcţie imaginea obiectelor se formează totdeauna pe retină, indiferent la ce distanţă faţă de ochi se găseşte obiectul.

Ochii se dezvoltă din două evaginaţii laterale ale prozencefalului şi rămîn apoi uniţi la diencefal formînd veziculele optice primare (fig. 68). Printr-o invaginaţie a pereţilor se formează o cupă cu pereţii dubli numită *veziculă optică secundară*.

Tegumentul din faţa veziculei se invaginează şi dă naştere la *vezicula cristalinului*, care se diferenţiază în cristalin.

Pereţii veziculei secundare se transformă dînd *retina* în partea internă şi *stratul pigmentar* al coroidei spre exterior.

Mezodermul participă la formarea coroidei, irisului şi scleroticei. Baza cupei oculare, unită cu diencefalul, dă nervul optic. Corneea transparentă derivă din tegumentul din faţa cristalinului (partea superficială) şi din mezoderm (partea internă).

Ochiul este protejat de mai multe *organe anexe*. În faţa ochiului se găsesc *două pleoape*, una superioară şi una inferioară, şi o *membrană nictitantă*, în colţul intern al ochiului.

Globul ocular este mişcat de mai mulţi muşchi, patru *muşchi drepţi* şi doi *muşchi oblici*. În afară de aceştia există un *muşchi retractor* al globului ocular începînd de la amfibieni pînă la mamifere cu excepţia şerpilor şi primatelor.

Vertebratele actuale şi fosile prezintă două organe impare, ochii dorsali, aşezaţi unul înainte, *organul parietal* şi altul în urmă, *organul pineal*. Ambele provin din diencefal. În general au o structură asemănătoare cu ochii laterali, dar spre deosebire de aceştia ochii impari sînt ochi direcţi, deoarece au celulele senzoriale îndreptate către sursa de lumină. Organul pineal se transformă în decursul evoluţiei dînd *glanda epifiză*, care este o glandă cu secreţie internă.

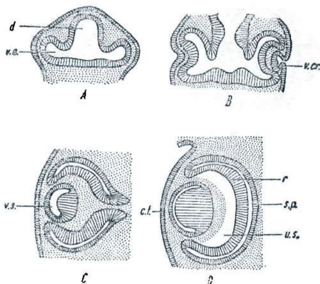


Fig. 68. Cîteva stadii de dezvoltare ale ochiului *A, B, C, D:*
c.t. — cornee transparentă; *d* — diencefal; *r* — retină; *s.p.* — strat pigmentar; *v.cr.* — veziculă cristalină; *v.o.* — veziculă optică; *v.s.* — veziculă cristalină; *u.s.* — umoarea sticloasă.

Receptorul auditiv și static este reprezentat de ureche. Caracteristic pentru vertebrate este asocierea în același organ a *simțului static*, prin care organismul își dă seama de poziția în spațiu, și a *simțului auditiv*, prin care se percep sunetele.

Părțile principale ale urechii sînt: *urechea internă*, cea mai veche din punct de vedere filogenetic, care apare la ciclostomi, *urechea mijlocie*, care apare la amfibieni și *urechea externă*, care se dezvoltă la reptile, păsări și mamifere.

Urechea internă este formată din două compartimente, *utricul* prevăzut de obicei cu trei canale semicirculare în cele trei direcții ale spațiului, și din *sacul*, la care este atașat un diverticul, *lagena*. La locul de unire a utriculului cu sacul se găsește *canalul endolimfatic*.

La ciclostomi există numai două canale semicirculare, iar la selacieni canalul endolimfatic comunică cu exteriorul. La vertebratele superioare lagena se alungește și dă *melcul*. Partea principală a melcului este *organul lui Corti*.

Utriculul, canalele semicirculare și sacul sînt organe ale simțului static, iar lagena sau mai tîrziu melcul formează receptorii auditivi.

În cursul dezvoltării, urechea internă sau *labirintul* apare sub forma unei vezicule, *otocist* provenită din ectoderm și așezată în urma primului arc visceral (fig. 69). În jurul epiteliului ectodermic, țesutul mezenchimatos formează un înveliș intern de țesut conjunctiv, *labirintul membranos*, și unul extern de natură cartilaginoasă sau osoasă, *labirintul cartilaginos* sau *osos*. Între cele două labirinturi se găsește un *spațiu perilimfatic*.

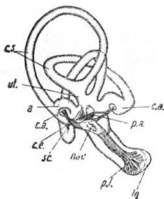


Fig. 69. Urechea internă la *Rana esculenta*:

a — ampulă; *c.a.* — creasta auditivă; *c.e.* — canal endolimfatic; *c.s.* — canale semicirculare; *lg.* — lagenă; *n.ac.* — nerv acustic; *p.a.* — pată auditivă; *p.l.* — papilă lagenară; *sc* — sacul; *ut* — utricul.

La vertebratele terestre se adaugă pe lîngă urechea internă, întîi urechea mijlocie şi mai tîrziu urechea externă. Aceasta este formată numai din *canalul auditiv extern* la reptile şi păsări, iar la mamifere se adaugă şi *pavilionul*. Aceste părţi ale urechii au funcţia de a conduce vibraţiile sonore pînă la urechea internă.

Aparatul digestiv. Din punctul de vedere al originii, tubul digestiv este format la embrion din trei părţi, din care prima, *stomodeum*, şi ultima, *proctodeum*, sînt de origine ectodermică, pe cînd partea mijlocie, *enteronul*, derivă din endoderm.

În cursul dezvoltării embrionului se diferenţiază cîteva regiuni: gura, faringele, esofagul, stomacul şi intestinul.

Gura vertebratelor adulte nu derivă din blastopor ci se formează, în mod secundar, la polul opus, aşa cum se formează la toate deuterostomele. Gura este de obicei separată de regiunea care urmează, faringele, sau se continuă fără limite cu faringele. În cavitatea bucală se diferenţiază mai multe organe: dinţii, limba şi glandele salivare. *Dinţii*, de origine dermo-epidermică, se fixează pe mandibulă, maxilar, palatin şi vomer şi au o funcţie prehensilă şi masticatoare. Derma prin papilele sale, la suprafaţa cărora se găsesc celulele *odontoblaste*, formează *ivoriul* sau *dentina*. Stratul bazal al epiteliului mucoasei bucale produce *smalţul*, care acoperă suprafaţa liberă a dintelui. Partea principală a dintelui, dentina, prezintă în partea sa axială un gol în care se găseşte *pulpa dintelui*, alcătuită din ţesut conjunctiv, capilare sanguine şi terminaţii nervoase. Smalţul protejează dentina faţă de agenţii externi.

Dinţii uzaţi se schimbă de mai multe ori la vertebratele inferioare, de puţine ori la reptile şi numai o dată la mamifere.

Uneori dinţii se reduc şi funcţia lor este îndeplinită de plăci cornoase (reptile, păsări, monotreme), de fanoane (balenă) sau lamele (anseriforme).

La ciclostomi lipsesc dinţii de origine dermo-epidermică. În locul lor se găsesc *dinţii epidermici*, cornoşi, fixaţi pe pereţii cavităţii bucale şi pe limbă.

Pe planşeul cavităţii bucale se găseşte *limba*. Ea este susţinută de un schelet provenit din arcul hioidian şi eventual din primele arcuri branhiale şi prevăzută adesea cu muşchi care îi dau mobilitatea necesară pentru a-şi îndeplini funcţia în prehensiunea alimentelor, în deglutiţie şi în aceea de organ de simţ.

În pereţii cavităţii bucale a vertebratelor tetrapode se găsesc diferite *glande salivare*, *sublinguale*, *retrolinguale*, *submaxilare*, *parotide* şi *la-*

biale. Saliva conține o *diastază amilolitică*. La ciclostomi se găsesc glande bucale cu o *diastază proteolitică*.

Deși faringele nu este precis delimitat de gură, totuși porțiunea în care se deschid *trompele lui Eustache*, ce derivă din spiracul, reprezintă în mod precis o parte din faringe.

Pe pereții faringelui, la agnate și pești, se dezvoltă branhiile, iar la vertebratele pulmonate se formează diverticulul pulmonar. În interiorul faringelui se încrucișază căile aeriene cu cele digestive. La pești, această încrucișare se face în tot lungul cavității bucale și faringiene, la amfibieni, reptile și păsări încrucișarea se face în partea posterioară a cavității bucale și în faringe, iar la mamifere încrucișarea are loc numai în faringe (fig. 70).

În partea sa dorsală faringele se continuă cu *esofagul*. De obicei esofagul este îngust. Uneori prezintă dilatări care formează *gușa* și servește la înmagazinat hrana, sau pentru secreția unor produse cu care sînt hrăniți puii. Partea posterioară a esofagului participă la formarea cavității stomacale.

Cea mai voluminoasă parte a tubului digestiv o formează *stomacul*. Pereții săi sînt musculoși și participă la digestia mecanică. Mușchii stomacali sînt cu deosebire dezvoltați la păsări și la mamiferele insectivore. Glandele care se găsesc în mucoasa stomacală secretă *acid clorhidric* și *diastaze proteolitice*, care contribuie la *digestia chimică*.

La vertebratele inferioare stomacul este simplu, iar la vertebratele superioare, cu regim alimentar erbivor, stomacul poate fi compartimentat.

Stomacul se continuă cu *intestinul*. La majoritatea vertebratelor intestinul se deschide în *cloacă*, care este o cavitate provenită din proctodeum. La unii pești și la mamifere intestinul se deschide direct la exterior, prin *anus*.

Intestinul este cea mai lungă parte a tubului digestiv, care atinge maximul de lungime la vertebratele superioare. Cele două

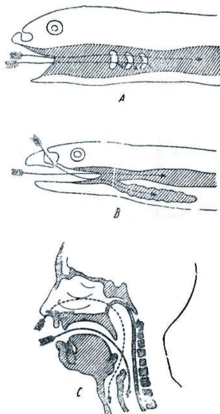


Fig. 70. Legătura între căile aeriene și alimentare:
A — pești; B — amfibieni, reptile, păsări; C — mamifere.

părți ale intestinului sînt *intestinul subțire* în partea anterioară și *intestinul gros* în partea posterioară.

La vertebratele superioare intestinul subțire are mai multe regiuni: duoden, jejun și ileon. El se deschide în capătul subterminal al intestinului gros, fiind separat de acesta prin *valvula ileocecală*. La capătul proximal al intestinului gros se dezvoltă un diverticul înfundat, *cecul*, care uneori poate avea o dezvoltare mare la rozătoare și erbivore. Extremitatea terminală a intestinului gros se continuă cu *rectul* care se deschide la exterior.

În intestinul subțire *glandele intraparietale* produc diastaze proteolitice *(erepsina)*, cu acțiuni asupra albuminoidelor, amilolitice *(invertaza)*, cu acțiune asupra zahărului.

În regiunea duodenală se deschid două glande importante, ficatul și pancreasul, care în afară de funcția de glande digestive, îndeplinesc și alte funcții în organism.

Ficatul este o glandă masivă, dezvoltată dintr-un diverticul intestinal al embrionului. Produsul de secreție al ficatului, *fierea* sau *bila*, se adună din *canalele biliare* în *canalul hepatic*, care se continuă prin *canalul coledoc*, ce se varsă în intestin. La locul de unire al canalului hepatic și coledoc se dezvoltă un diverticul lateral, *vezica biliară*, în care se acumulează bila.

Funcția digestivă a ficatului constă în activarea lipazei pancreasului cu ajutorul sărurilor biliare mai ales. În afară de aceasta, fierea dezinfectează intestinul. Ficatul îndeplinește și alte funcții: *funcția uropoetică*, de sinteză a ureii, *glicogenetică*, de formare a glicogenului din glucoză, *antitoxică*, de neutralizare a substanțelor toxice, și *marțială*, de depozitare a fierului.

Pancreasul este o glandă formată de mai multe diverticule ale intestinului embrionar. Aceasta explică de ce uneori pancreasul este format din mai mulți lobi sau din insule izolate. Pancreasul se varsă în intestin prin mai multe canale.

Funcția digestivă a pancreasului se datorează produsului de secreție a glandelor acinoase care conține *diastaze proteolitice (tripsinogenul)*, *amilolitice (amilopsina)* și *lipaza*. În afară de aceasta, pancreasul funcționează ca o glandă cu secreție internă datorită maselor de celule în formă de insule, *insulele lui Langerhans*, care secretă *insulina*, produs ce ajută organismului să utilizeze zahărul.

Glande cu secreție internă. Glandele cu secreție internă sau glandele *endocrine* își varsă produsele de secreție, *hormonii*, direct în sînge. Hormonii au o importanță deosebită în organism, în metabolismul normal și patologic. Ei reglează funcționarea și procesele de dezvoltare a organismului, acționînd împreună și în interdependență cu sistemul nervos.

În decursul dezvoltării embrionare, din partea anterioară a tubului digestiv se dezvoltă o bună parte dintre glandele endocrine. Plafonul cavității bucale dă o evaginație, din care se formează *lobul anterior al hipofizei* sau *adenohipofiza*. În urma acesteia, din infundibulul diencefalului se formează *neurohipofiza*, care la tetrapode se alătură adenohipofizei,

constituind *lobul posterior* al hipofizei complexe. Hipofiza este una din cele mai importante glande endocrine. Secreția lobului anterior stimulează la tineri dezvoltarea glandelor genitale, iar la adult reglează funcționarea lor normală. Totodată, hormonul influențează creșterea corpului și stimulează metabolismul. Lobul posterior al hipofizei are acțiune asupra constricției vaselor sanguine.

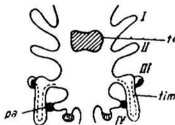


Fig. 71. Dezvoltarea unor glande endocrine din faringe:
I, II, III, IV — cele patru pungi faringiene; *tim* — timus; *ti* — tiroida; *pa* — paratiroidă.

Din regiunea faringiană a tubului digestiv derivă mai multe glande endocrine, care apar din pungile faringiene. Acestea sînt evaginații ale faringelui, care corespund fantelor branhiale (fig. 71). *Tiroida* se dezvoltă dintr-un diverticul median situat între punga I și a II-a faringiană, și din două evaginații ale pungilor faringiene de perechea a IV-a. Această glandă a fost omologată cu endostilul cordatelor inferioare. Hormonul tiroidian, *tireoglandulina* are influență asupra proceselor de metabolism și asupra creșterii organismului. Slăbirea sau hipofuncțiunea secreției provoacă pe lîngă încetinirea metabolismului și a creșterii și o tulburare a funcției de termoreglare. Intensificarea sau hiperfuncțiunea secreției dă o serie de tulburări care constituie *boala lui Basedow.*

Glandele paratiroide se dezvoltă din două perechi de formații ale pungilor branhiale de perechea a III-a și a IV-a. Hormonul lor influențează metabolismul calciului.

Timusul, dezvoltat dintr-o evaginație a pungii a III-a branhiale, este o glandă a tinereții, fiind redusă la adult. La pești glanda este așezată la nivelul aparatului branhial, iar la tetrapode este așezată la nivelul toracelui. Timusul stimulează metabolismul și creșterea, influențează formarea și funcționarea glandelor genitale. La multe specii are rol în imunitate.

În afara acestora se cunosc și alte glande endocrine, care au o origine deosebită.

Glandele suprarenale, din vecinătatea rinichiului, apar pe seama unor muguri ai ganglionilor sistemului nervos simpatic. Acești muguri dau *celulele cromafine* sau *feocrome.* La pești și amfibieni aceste celule formează *corpii interrenali,* așezați în tuburile metamerice ale mezonefrosului. La amniote celulele cromatine intră în constituția *substanței medulare* a capsulelor suprarenale. Din epiteliul celomatic se formează partea superficială, substanța corticală a capsulelor suprarenale. Substanța medulară secretă *adrenalina,* o substanță care reglează presiunea sanguină, intensifică metabolismul și influențează termoreglarea. Produsul de secreție a substanței corticale, *cortina,* are o acțiune complexă asupra metabolismului, fiind însuși un complex de substanțe.

Glanda epifiză sau *glanda pineală* se dezvoltă din transformarea ochiului pineal, situat la nivelul diencefalului. Hormonul său acționează asupra apariției caracterelor sexuale și asupra metabolismului.

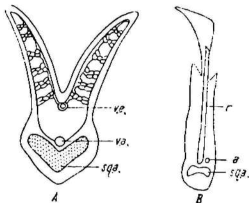


Fig. 72. Lame branhiale, secțiune transversală:
A — teleosteeni; *B* — rechin; *a* — arteră; *r* — rază branhială; *sq.a.* — scheletul arcului; *v.a.* — vas aferent; *v.e.* — vas eferent.

Insulele lui Langerhans au fost studiate cu ocazia descrierii pancreasului, cînd s-a arătat că hormonul lor acționează asupra utilizării zahărului. În plus secretă și glucagonul.

Glandele interstițiale se găsesc așezate între tuburile seminale ale testicolului și între foliculele ovariene, de unde li se trage și numele. Sub influența hormonilor acestor glande se dezvoltă caracterele sexuale secundare.

Aparatul respirator al vertebratelor, dezvoltat din pereții faringelui, este adaptat la respirația acvatică sau aeriană. De obicei peștii respiră aerul dizolvat în apă, iar tetrapodele folosesc oxigenul atmosferic.

Pentru respirația acvatică este specializată branhia. În timpul dezvoltării ontogenetice, pe pereții laterali ai faringelui se formează mai multe evaginații în formă de pungă. Exact în fața acestor pungi ectodermul produce cîte o invaginație. Cele două formațiuni ectodermică și endodermică se întîlnesc și dau naștere la o *fantă branhială*. Între două fante branhiale se găsește un *sept* susținut de scheletul branhial. Epiteliul fantelor branhiale se pliază și dă naștere la *foițe branhiale*. Pe suprafața foițelor branhiale se găsesc numeroase cute paralele, *cutele branhiale*, care formează suprafața respiratorie (fig. 72). La agnate foițele branhiale sînt de origine endodermică, spre deosebire de gnatostome, unde sînt de origine ectodermică. De obicei foițele branhiale sînt fixate pe branhii dezvoltate între fantele branhiale și care sînt numite *branhii interne*. La unii pești și la larvele de amfibieni, branhiile proemineează în afara fantelor, constituind *branhii externe*.

Vertebratele acvatice pot să-și procure oxigenul și cu ajutorul tegumentului, ceea ce constituie *respirația tegumentară (perspiratio)*. Cîteodată mucoasa tubului digestiv servește la schimbul respirator.

Pentru respirația aeriană la vertebrate se dezvoltă plămînul. În decursul ontogenezei plămînii apar ca două diverticule ventrale ale ultimei perechi de pungi faringiene. Structura plămînului se complică, iar suprafața sa crește în măsura adaptării la viața în aer.

Sub epiteliul respirator al branhiilor și plămînilor se găsește o rețea sanguină formată din capilare.

Branhiile pot coexista cu plămînii.

În lungul căilor aeriene ale plămînului se dezvoltă un *aparat fonator*, care produce sunete. Astfel la locul de trecere din faringe în trahee se găsește *laringele (larynx)*, așa cum se observă la amfibieni, reptile și mamifere. La păsări aparatul fonator este așezat mai profund, la locul de bifurcare a traheei și poartă numele de *siringe (syrinx)*.

Aparatul circulator. La vertebrate aparatul circulator este alcătuit din mai multe elemente: *inima* care funcționează ca un organ propulsor, *vasele sanguine* formate din *vene*, care aduc sîngele la inimă, *artere* care duc sîngele de la inimă, și *capilare* care fac legătura între artere și vene, precum și din sistemul *vaselor limfatice* în care circulă *limfa*. Aparatul circulator al vertebratelor este un *sistem închis*, deoarece sîngele nu părăsește căile aparatului circulator.

Sîngele vertebratelor este format dintr-o masă fluidă, *plasma*, și din elemente figurate: *leucocite* sau globule albe, *eritrocite* sau globule roșii și *trombocite*, care la mamifere sînt reprezentate de *plachete sanguine*. Globulele albe, de tipuri variate, sînt dotate cu proprietatea *fagocitoză*, putînd îngloba particule străine pe care le întîlnesc în decursul circulației. Eritrocitele, caracteristice numai pentru vertebrate, conțin *hemoglobina*, care este un pigment respirator. Cu excepția mamiferelor, eritrocitele vertebratelor sînt prevăzute cu nucleu.

Limfa conține plasma și elementele figurate ale sîngelui, cu excepția eritrocitelor.

Inima se dezvoltă dintr-un epiteliu mezenchimatos al splanhnopleurei, care se găsește în partea anterioară a corpului. Splanhnopleura de sub tubul digestiv formează un șanț care se închide și dă *tubul cardiac*, din care derivă inima. Tubul cardiac, în formă de S, este fixat la extremități și liber la mijloc (fig. 73).

Vertebratele inferioare au inima formată din două camere, un *atriu* sau *auricul* și un *ventricul*, legate prin *orificiul atrio-ventricular*. Ventriculul se prelungește printr-un *con arterial* cu pereții musculoși, așa cum se observă la selacieni, ganoizi și dipnoi, sau printr-un *bulb arterial* cu pereții elastici, mai puțin contractil.

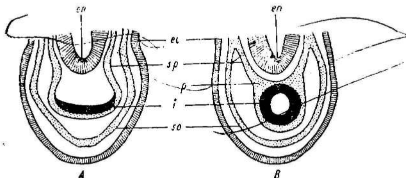


Fig. 73. Formarea inimii:
ec — ectoderm; en — endoderm; i — inimă; p — pericard; so — somatopleura; sp — splanhnopleura.

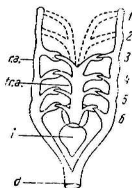


Fig. 74. Schema arterelor branhiale:
d — aorta dorsală; *i* — inima; *r.a.* — rădăcina aortei; *tr.a.* — trunchi arterial; *1, 2, 3, 4, 5, 6* — arcuri aortice.

La vertebratele cu respirație aeriană s-au dezvoltat două atrii separîndu-se astfel sîngele arterial de cel venos. Ventriculul este unic la amfibieni și cu un perete despărțitor incomplet la reptile. La păsări și mamifere există două ventricule complet separate între ele.

Partea principală a inimii, *miocardul*, este alcătuită de mușchiul cardiac. În interior acesta este acoperit de un endoteliu, *endocardul*, iar la suprafață este acoperit de către *pericardul seros*, care are o foiță dublă, deoarece derivă din splanhnopleură. Deasupra acestuia din urmă se găsește *pericardul fibros* alcătuit dintr-un țesut conjunctiv. Între cele două foițe ale pericardului seros se găsește o cavitate virtuală, *cavitatea pericardică*.

Sistemul arterial este alcătuit din mai multe artere. La pești, de la inimă pornește un *trunchi aortic*, care se îndreaptă înainte dînd ramuri la branhii. În dezvoltarea embrionară, de pe acest trunchi se desprind șase perechi de artere branhiale, din care primele două perechi dispar chiar la embrion (fig. 74). De la branhii pornesc vase eferente, care se deschid în două vase dorsale, numite *rădăcinile aortei*. Din unirea acestora se formează artera aortă. La tetrapodele în stare adultă, ramurile aferente și eferente se unesc dînd patru *arcuri aortice*. Din prima pereche de arcuri aortice derivă *carotidele*, care merg la cap. Din a doua pereche de arcuri aortice se formează arcurile aortice sau *cîrjele aortice*, iar din a patra pereche derivă *arterele pulmonare*. Al treilea arc aortic de obicei dispare și numai rareori se păstrează la adult, așa cum este cazul la urodele. Rădăcinile aortei participă la formarea cîrjei aortice prin partea lor posterioară, în timp ce partea anterioară se resoarbe. Uneori se poate păstra și partea anterioară a rădăcinii aortei cuprinsă între arcul unu și arcul doi sub numele de *canalul carotidian*, cum se observă la șopîrlă. Artera pulmonară derivă numai din partea internă a arcului al patrulea, partea externă reducîndu-se. Cîteodată se păstrează și partea externă a arcului patru, care poartă numele de *canalul lui Bottalo*. Acest canal pune în legătură artera pulmonară cu cîrja aortică și se observă la urodelele adulte.

Sistemul venos este alcătuit din vase care prezintă în interiorul lor valvule, ce permit circulația sîngelui în sens unic, către inimă. Din punctul de vedere al structurii generale a sistemului venos la vertebrate se observă două tipuri. Vertebratele cu respirație branhială prezintă *două vene cardinale anterioare* și *două vene cardinale posterioare*, care se unesc la dreapta și la stînga într-un *canal al lui Cuvier*. La rîndul lor acestea din urmă se deschid într-o parte dilatată, *sinusul venos*. Acesta comunică cu atriul. La vertebratele cu respirație pulmonară, dipnoi, amfibieni și amniote, se dezvoltă în partea posterioară a corpului o venă nou formată, *vena cavă posterioară*. Această venă adună sîngele din jumătatea posterioară a corpului. În decursul dezvoltării individului, ca

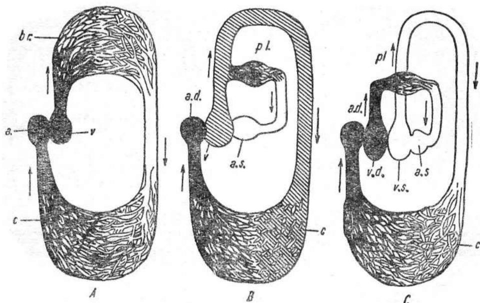


Fig. 75. Circulația simplă și dublă la vertebrate:
A — pești; *B* — amfibieni, reptile; *C* — păsări, mamifere; *a* — atriu; *a.d.* — atriu drept; *a.s.* — atriul sting; *br* — branhie; *c* — corp; *pl* — plămin; *v* — ventricul; *v.d.* — ventriculul drept; *v.s.* — ventriculul sting.

și în decursul evoluției filogenetice, vena cavă posterioară se anastomozează cu venele tributare cardinalelor posterioare, luîndu-le treptat locul. La tetrapode venele cardinale anterioare se dezvoltă în *vene cave anterioare.*

La amfibieni, reptile, păsări și mamiferele inferioare se găsesc două vene cave anterioare, iar la mamiferele superioare, prin contopirea celor două vene se formează o singură cavă anterioară.

Pe traiectul venelor se găsesc două sisteme porte. La nivelul ficatului, *sistemul porthepatic,* și la nivelul rinichilor, *sistemul portrenal.* Sistemele porte sînt formate dintr-o venă unică care se ramifică ca și o arteră, însă în sens centripet, pierzîndu-se într-un sistem de capilare. Sistemul porthepatic este bine dezvoltat la toate vertebratele, pe cînd sistemul portrenal nu se găsește la mamifere.

Capilarele formează o rețea de vase cu diametrul mic și peretele redus la endoteliu. Legătura pe care o stabilește sistemul capilarelor face ca aparatul circulator să fie închis.

Sistemul limfatic este format din capilare, care permit legătura directă a limfei cu țesuturile, și din vene limfatice, prevăzute cu valvule ca și la venele sistemului sanguin. Acestea se deschid în sistemul venos. Pe traiectul venelor limfatice se găsesc dilatări pulsatile numite *inimi limfatice,* care ușurează circulația limfei.

Organele în care se formează elementele figurate ale sîngelui se numesc *organe hematopoetice.* Acestea sînt: *splina* și *ganglionii limfatici,* în

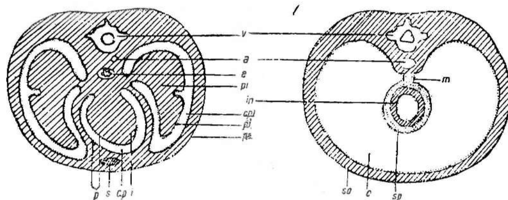


Fig. 76. Celom:
a — aorta; *c* — celom; *c.p.* — cavitate pericardică; *c.pl.* — cavitate pleurală; *e* — esofag; *i* — inimă; *in* — intestin; *m* — mezenter dorsal; *p* — pericard; *p.e.* — pleura externă; *p.i.* — pleură internă; *pl* — plămîn; *s* — stern; *so* — somatopleura; *sp* — splanhnopleura; *v* — vertebra.

care se formează globulele albe, și *măduva oaselor*, în care se formează globulele roșii și parțial cele albe.

Circulația la vertebrate este de mai multe tipuri. La peștii cu respirație branhială, unde sîngele care trece o singură dată prin inimă este venos și nu se amestecă cu cel arterial, circulația este *simplă* și *completă*. La peștii dipnoi, la amfibieni și reptile, sîngele trece prin inimă de două ori, de la inimă în corp și înapoi în inimă și de la inimă la plămîn și înapoi. Sîngele arterial și venos se amestecă mai mult sau mai puțin în ventricul. În acest caz circulația este *dublă* și *incompletă*. La păsări și la mamifere sîngele trece de două ori prin inimă dar nu se mai amestecă în ventricule, întrucît acestea sînt separate. În acest caz circulația este *dublă* și *completă* (fig. 75).

Celomul. *Cavitatea generală a corpului vertebratelor*, sau *celomul secundar*, derivă din splanhnocel și este unică la embrion. La adult celomul secundar se divide în două sau trei compartimente (fig. 76).

La peștii adulți celomul secundar este divizat într-o *cavitate pericardică* complet separată de *cavitatea pleuroperitoneală*. La ciclostomi, elasmobranchiate și acipenseride, cavitatea pericardică comunică cu cavitatea pleuroperitoneală. La vertebratele pulmonate cavitatea pleuroperitoneală se desparte într-o *cavitate pleurală*, care înconjură plămînii, și într-o *cavitate peritoneală*. Între cele două cavități se dezvoltă o *diafragmă*, care la reptile și păsări este o *diafragmă conjunctivă*, iar la mamifere este o *diafragmă musculoasă*.

Pereții celomului sînt tapisați de foița *somatopleura* sau *foița parietală*, iar pereții viscerelor sînt acoperiți de *splanhnopleură* sau *foița viscerală*. Cele două foițe se continuă pe linia mediană, formînd *mezenterele*.

Aparatul excretor. Acest aparat este format din *rinichi*, care produc urina, și din *uretere*, care evacuează urina.

În decursul dezvoltării ontogenetice și filogenetice, aparatul excretor al vertebratelor trece prin trei stadii de structură: pronefros, mezonefros și metanefros.

Unitatea morfofiziologică a rinichiului este *tubul urinar* sau *nefronul*, care se dezvoltă din *piesa intermediară* sau *mezomerul* somitelor. Acesta emite o evaginație către peretele corpului, numită *nefrotom*, din care se dezvoltă atît tubul urinar cît și tubul colector numit *ureterul primitiv* sau *canalul lui Wolff*. Ureterul primitiv se poate dezvolta și din mugurii proveniți din nefrotom.

La începutul dezvoltării, tuburile urinare au orificiul proximal deschis în celomul secundar și prevăzut cu cili vibratili, la fel ca nefridiile. Capătul distal al tubului urinar se deschide în ureterul primitiv. La rîndul său ureterul primitiv se deschide la exterior prin cloacă.

Ulterior canalul lui Wolf se divide în lung în două canale, din care unul păstrează numele de *canalul lui Wolf propriu-zis*, iar al doilea canal poartă numele de *canalul lui Müller*.

În vecinătatea peretelui proximal al tubului urinar, arterele vecine dau naștere unei *rețele admirabile* (capilare care provin dintr-o arteriolă și formează în continuare tot o arteriolă), sub forma unui ghem, care poartă numele de *glomerulul lui Malpighi*.

În evoluția filogenetică și dezvoltarea ontogenetică aparatul excretor trece prin trei stadii de structură: *pronefros*, *mezonefros* și *metanefros*.

Pronefrosul sau *rinichiul primordial* apare în regiunea anterioară a corpului în număr de două-patru tuburi urinare cu nefrostomul deschis în pericard și cu extremitatea distală deschisă în ureterul primitiv. Tubul urinar este lipsit de *capsula lui Bowman*, astfel încît glomerulul sanguin este extern și poartă numele de *glomus* (fig. 77). Pronefrosul apare în dezvoltarea embrionară a tuturor vertebratelor, dar rămîne funcționabil la adulții de mixinoide, unii teleosteeni și stadiile tinere de amfibieni.

Mezonefrosul, *rinichiul primitiv* sau *corpul lui Wolff* se dezvoltă din punct de vedere topografic în urma pronefrosului. Nefrostomul este absent sau cînd este prezent nu este funcționabil. În continuitatea tubului urinar se dezvoltă capsula lui Bowman. Tuburile urinare sînt diferențiate în mai multe porțiuni, cu structură și funcții diferite. La suprafața tuburilor urinare se găsesc capilare, care, ca și la rinichiul pronefros, provin din vena portă. Capătul distal al tubului urinar se varsă în canalul lui Wolff propriu-zis. Mezonefrosul rămîne funcționabil toată viața la pești și amfibieni, și se reduce încă din perioada embrionară la amniote. La masculii peștilor și amfibienilor canalul lui Wolff elimină produsele urinare cît și cele genitale.

Metanefrosul sau *rinichiul definitiv* există numai la *amniote* (reptile, păsări și mamifere). La unii pești cartilaginoși și osoși, precum și la unii amfibieni s-a descris un rinichi asemănător cu metanefrosul, care a fost numit *opistonefros*.

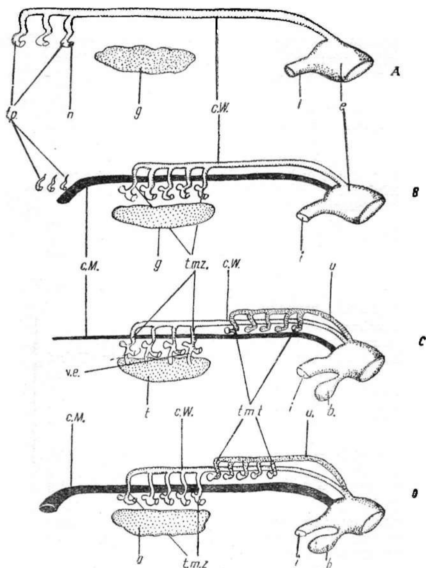


Fig. 77. Evoluția aparatului urogenital la vertebrate:

A — stadiul de pronefros; *B* — stadiul de mezonefros, cu pronefrosul redus; *C* — stadiul de metanefros la mascul; *D* — stadiul de metanefros la femelă; *b* — vezica urinară; *c* — cloacă; *c.M.* — canalul lui Müller; *c.W.* — canalul lui Wolff; *g* — gonadă; *i* — intestin; *n* — nefrostom; *o* — ovar; *t* — testicul; *t.mt.* — tub metanefrotic; *t.mz.* — tub mezonefrotic; *t.p.* — tub pronefrotic; *u* — ureter definitiv; *v.e.* — vase eferente.

Caracteristic pentru metanefros este că apare dintr-o masă unică de celule. Capilarele din jurul tubului urinar, spre deosebire de celelalte două tipuri de rinichi, provind din artera renală. Tuburile urinare se deschid într-o formaţie caracteristică metanefrosului, *ureterul definitiv*. Acesta apare din înmugurirea extremităţii distale a canalului lui Wolff. Tubul urinar al metanefrosului se aseamănă cu cel al mezonefrosului.

În lungul canalului de eliminare a urinei se dezvoltă *vezica urinară*. La peşti provine din dilatarea ureterelor, iar la amfibieni, reptile şi mamifere, dintr-o dilatare a peretelui cloacei.

Aparatul reproducător. Aparatul reproducător la vertebrate este format din trei părţi: *glandele genitale* sau *gonadele*, *conductele genitale* sau *gonoductele* şi *organul de acuplare*. Aceste părţi constitutive au origine diferită.

Gonada masculă, testiculul, cît şi *gonada femelă, ovarul*, au o origine dublă. Ele provin din *gonocitele primordiale*, care s-au păstrat un timp în endoblast, şi din *epiteliul germinativ*. Epiteliul germinativ, la embrion formează *creasta genitală*, care se întinde în tot lungul corpului, de o parte şi de alta a mezenterului dorsal. Pătrunzînd în epiteliul germinativ, gonocitele primordiale se divid activ şi formează *gonocitele secundare*. Ulterior crestele genitale se transformă în gonade, iar din gonocitele secundare se formează *gameţii*.

În stare adultă vertebratele sînt *gonocore*, adică au gonade de un singur sex. Numai în mod excepţional se pot dezvolta la acelaşi individ gonadele celor două sexe. În acest caz este vorba de *hermafroditism*. Cazuri de hermafroditism se întîlnesc la peştii teleosteeni din familiile seranide *(Serranus)* şi sparide *(Chrysophris)*.

Ovarul este format dintr-o stromă conjunctivă, în care se găsesc ovocitele înconjurate de un strat de *celule foliculare*. Acestea împreună cu ovulul formează *foliculul lui de Graaf*. Celulele foliculare au aceeaşi valoare morfologică cu ovulele.

Testiculul este format din *canalicule seminale*, căre provin din *cordoane germinale*. În interiorul canaliculelor se găsesc celule germinale, din care derivă două tipuri de celule cu aceeaşi valoare morfologică, *spermatozoizii* şi *celulele lui Sertoli*, pe care se sprijină spermatozoizii.

Gonoductele la vertebrate se pot împărţi în două mari categorii: 1. gonoducte care nu au legătură cu căile aparatului excretor. 2. gonoducte derivate din ureterul primitiv.

Gonoductele din prima categorie se găsesc numai la ciclostomi. Produsele sexuale cad în cavitatea celomatică, de unde sînt eliminate de către *conductele peritoneale* scurte, prin *porii abdominali*.

La majoritatea vertebratelor gonoductele provin din ureterul mezonefrosului. La selacieni ureterul se despică în lungul său dînd două canale: canalul lui Wolff, din care derivă *canalul deferent* al masculului şi canalul lui Müller, din care derivă *oviductul* femelei. La celelalte vertebrate canalul lui Wolff derivă direct din ureterul mezonefrosului, iar canalul lui Müller se formează dintr-un şanţ longitudinal de pe suprafaţa mezonefrosului, fiind de origine celomică.

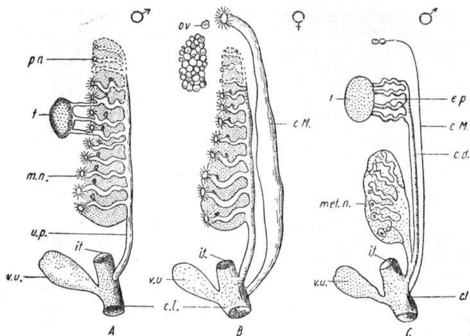


Fig. 78. Schema aparatului urogenital la vertebrate:
A, B — la selacieni și amfibieni; *C* — la reptile și păsări *c.d.* — canal deferent; *cl* — cloacă; *c.M.* — canalul Müller; *ep* — epididim; *i.t.* — intestin terminal; *met.n.* — metanefros; *m.n.* — mezonefros; *ov* — ovar; *pn.* — pronefros; *t* — testicul; *u.p.* — ureter primitiv.

Canalul lui Wolff elimină produsele sexuale fie împreună cu cele urinare, la selacieni, dipnoi și amfibieni, fie numai produsele genitale, la amniote. Canaliculele seminale se continuă cu vasele eferente ale testiculului, provenite din tuburile urinare, iar acestea se deschid în canalul deferent (fig. 78).

Canalul lui Müller funcționează la toate vertebratele numai ca oviduct. Acesta are la partea sa proximală un pavilion ciliat, iar în lungul pereților săi posedă diferite glande, care secretă învelișul oului. La vertebratele vivipare, o parte din oviduct se dilată dînd uterul.

Organul de acuplare derivă din cloacă. În cloacă se deschid gonoductele la toate vertebratele, cu excepția ciclostomilor, unde nu există cloacă, și a mamiferelor vivipare, la care cloaca s-a transformat prin apariția unui sept frontal, care a separat partea dorsală, ce a dat rectul, de partea ventrală, ce a format sinusul uro-genital. O dată cu apariția fecundației interne din cloacă se dezvoltă organele copulatoare.

Este caracteristic pentru vertebrate faptul că între aparatul reproducător și aparatul excretor se stabilesc legături strînse. Masculii anamniotelor folosesc canalul Wolff pentru eliminarea produselor urinare și sexuale, iar masculii amniotelor folosesc canalul lui Wolff exclusiv cu funcția de canal deferent.

Vertebratele prezintă caractere sexuale secundare de natură morfologică şi fiziologică, prin care se deosebesc cele două sexe. Aceste caractere diferă după grup şi specie şi se află sub dependenţa hormonilor secretaţi de glanda interstiţială sexuală.

Fecundaţia la peşti şi amfibieni (anamniote) este de obicei externă (cu excepţia unor selacieni şi a urodelelor), iar la amniote este internă.

Marea majoritate a vertebratelor (peşti, amfibieni, reptile şi păsări) sînt *ovipare*, adică depun ouă din care vor ieşi pui. Mamiferele metateriene şi euteriene sînt *vivipare*, adică nasc pui vii. Unele specii de peşti, amfibieni şi reptile, sînt *ovovivipare*, adică depun ouă din care ies imediat pui.

Dezvoltarea vertebratelor. Dezvoltarea vertebratelor se aseamănă în general cu dezvoltarea cefalocordatelor. La diferite clase de vertebrate, dezvoltarea embrionară are o durată şi fază de dezvoltare, ce diferă după cantitatea de vitelus pe care o conţine oul. De asemenea, vertebratele se deosebesc între ele prin prezenţa sau absenţa învelişurilor embrionare, şi prin alte particularităţi. Ouăle vertebratelor, după cantitatea de vitelus pe care o conţin, sînt: *oligolecite*, cu puţin vitelus, *mezolecite* cu o cantitate mai mare de vitelus şi *telolecite*, cu vitelus localizat la un pol.

În legătură cu cantitatea de vitelus, diviziunea ouălor oligolecite este *egală* (mamifere), a ouălor mezolecite este *inegală* (petromizoni, chondrosteeni, dipnoi şi amfibieni) şi cea a ouălor telolecite este *discoidală* (selacieni, teleosteeni, amfibieni, reptile şi păsări). Acestor trei tipuri de diviziune le corespund trei moduri particulare de dezvoltare embrionară.

Gastrula vertebratelor se formează prin *invaginaţie*, sau înfundarea unei părţi de ectoblast în formă de cupă, şi prin *epibolie*, adică prin acoperirea vitelusului, datorită creşterii foiţelor ectoblastului şi endoblastului, în timpul cărora au loc migraţii complexe de celule.

Din gastrulă se dezvoltă neurula. A treia foiţă germinativă, mezoblastul, derivă din endoblast.

Din cele trei foiţe embrionare se dezvoltă diferite organe şi ţesuturi ale adultului (fig. 79). Din ectoblast derivă sistemul nervos, epiteliul senzorial al organelor de simţ, epiderma cu formaţiile cornoase şi glandulare, epiteliul bucal, faringian şi rectal, epiteliul branhial al gnatostomelor şi smalţul dinţilor. Tot din ectoblast derivă amniosul vertebratelor superioare.

Din endoblast derivă notocordul, epiteliul enteronului şi al glandelor aferente, epiteliul branhial al agnatelor, epiteliul pulmonar, epiteliul hipofizei, tiroidei, paratiroidelor şi timusului, precum şi sacul vitelin şi alantoida amniotelor.

Mezoblastul dă naştere musculaturii corpului, aparatului excretor, aparatului genital, scheletului şi ţesuturilor conjunctive.

În cursul dezvoltării embrionare, la vertebrate, se formează *anexe embrionare, vezicula vitelină* şi *învelişuri embrionare*: *amniosul* şi *alantoida*.

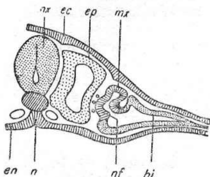


Fig. 79. Secțiune transversală prin regiunea dorsală la embrionul de vertebrate:
ec — ectoderm; *en* — endoderm; *ep* — epimer; *hi* — hipomer; *mx* — mezomer; *n* — notocord; *nf* — nefrotom; *nx* — neurax.

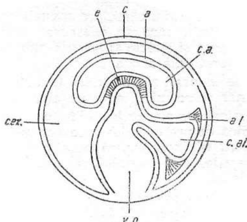


Fig. 80. Secțiune transversală prin embrionul amniotelor:
a — amnios; *al* — alantoidă; *c* — corion; *c.a.* — cavitate amniotică; *c.al.* — cavitate alantoidă; *c.ex.* — celom extraembrionar; *e* — embrion; *v.o.* — vezicula ombilicală.

Vezicula vitelină numită și *sac vitelin* este îndeosebi dezvoltată la embrionii proveniți din ouă telolecite. Ea se resoarbe în cursul embriogenezei.

Amniosul și alantoida învelesc embrionul vertebratelor amniote.

Amniosul se formează dintr-o cută ectodermică dublă, tapisată de somatopleură, din care partea externă formează *corionul* iar partea internă *amniosul*. Amniosul acoperă partea dorsală a embrionului, de care este despărțit printr-o *cavitate amniotică* plină cu *lichid amniotic*. Aceste formațiuni îndeplinesc funcția de apărare a embrionului contra traumatismelor (fig. 80).

Al doilea înveliș embrionar, *alantoida*, derivă din endoderm, în regiunea postero-ventrală a embrionului, în urma veziculei ombilicale. Alantoida este acoperită pe fața se externă de către splanhnopleură. La început apare în forma unui deget de mănușă, iar apoi se lărgește în forma unei pălării de ciupercă. Marginile acestei pălării se întind sub corion și acoperă pînă la sfîr.itul dezvoltării întreg embrionul. La nivelul amniosului, alantoida se insinuiază între amnios și corion. Suprafața alantoidei este foarte vascularizată și funcționează ca o suprafață respiratorie, la nivelul căreia se absoarbe oxigenul și se elimină bioxidul de carbon. Cavitatea alantoidei servește ca vezică urinară embrionară.

Învelișul oului fecundat se numește *procorion*. După dezvoltarea amniosului, învelișul embrionului poartă numele de *corion*.

Învelișurile embrionare sînt eliminate o dată cu puiul, sau resorbite în cursul dezvoltării (chelonieni).

Majoritatea vertebratelor au puii asemănători cu părinţii. La amfibieni, petromizoni şi unii teleosteeni, din ouă iese o *larvă* care suferă o serie de transformări, o *metamorfoză*, pînă ce capătă forma şi structura părinţilor.

Din cele de mai sus reiese că vertebratele se deosebesc în mod esenţial de cordatele inferioare, prin faptul că se hrănesc în mod activ. Ele îşi caută hrana sau urmăresc şi atacă prada. În legătură cu aceasta s-au dezvoltat organele de locomoţie activă, susţinute de un schelet extern şi mişcate de muşchi puternici. Pentru orientare s-au perfecţionat organele de simţ. Sistemul nervos atinge cel mai înalt grad de dezvoltare, avînd ca funcţie coordonarea mişcărilor în legătură cu culegerea impresiilor de către organele de simţ. În vederea susţinerii corpului, a protecţiei sistemului nervos, a organelor de simţ şi a altor organe, se dezvoltă scheletul intern. Pentru luarea hranei apar diverse organe în regiunea bucală. Viaţa activă solicită o circulaţie corespunzătoare, favorizată de dezvoltarea inimii. Metabolismul devine mai activ, iar excreţia este favorizată de dezvoltarea rinichiului. Ca o urmare a organizaţiei superioare, vertebratele ating dimensiunile cele mai mari dintre toate animalele şi prezintă cea mai mare longevitate.

CLASIFICAREA VERTEBRATELOR

Din antichitate s-a recunoscut că vertebratele au patru clase distincte: peşti, amfibieni, păsări şi mamifere. Ulterior, amfibienii, în sensul lui Aristotel, au fost divizaţi în amfibieni propriu-zişi şi reptile. În afară de acestea s-au stabilit unele clase pentru vertebratele fosile (*Ostracodermi, Placodermi*). În ultimii ani se consideră că grupa reptile cuprinde în realitate mai multe clase.

Între diferite clase de vertebrate s-au găsit mai multe caractere de asemănare, ceea ce a făcut să fie reunite în grupe, care au o valoare sistematică superioară clasei. Huxley grupează vertebratele în ihtiopside, *Ichtiopsida* (peşti şi amfibieni), sauropside, *Sauropsida* (reptile şi păsări) şi mamifere.

După prezenţa sau absenţa fălcilor, vertebratele se împart în agnate (*Agnatha*), fără fălci şi gnatostome (*Gnathostomata*), cu fălci.

După structura membrelor, a regiunilor corpului şi a urechii, gnatostomele se împart în peşti, care înoată cu ajutorul aripioarelor, şi tetrapode, care de obicei se deplasează pe uscat cu ajutorul membrului pentadactil.

După caracterele menţionate mai sus, vertebratele se împart în două subîncrengături: agnate şi gnatostome.

După prezenţa sau absenţa învelişurilor embrionare, gnatostomele pot fi împărţite în *anamniote* (peşti şi amfibieni) şi *amniote* (reptile, păsări şi mamifere). În clasificarea din manual, încrengătura vertebrate a fost.

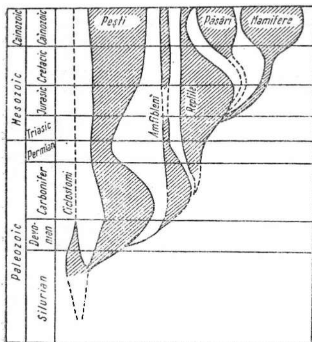


Fig. 81. Arborele filogenetic al vertebratelor.

împărțită după cum urmează: 1. Subîncrengătura *agnate*, care cuprinde clasa *ciclostomi*; 2. Subîncrengătura gnatostome cu a) supraclasa *pești* în care intră patru clase: *acantodieni, placodermi, pești cartilaginoși* și *pești osoși*; b) supraclasa *tetrapode* în care intră patru clase: *amfibieni, reptile, păsări* și *mamifere*.

Vertebratele derivă din acraniatele primitive care au dat două ramuri: cefalocordatele actuale și protocraniatele apărute la începutul silurianului. Chiar de la începutul evoluției lor protocraniatele s-au divizat în două ramuri de importanță deosebită: agnatele cu o evoluție limitată și gnatostomele cu evoluție înfloritoare. Din ramura gnatostome s-au dezvoltat peștii cartilaginoși și peștii osoși. Aceștia din urmă au dat naștere la amfibieni, iar aceștia la reptile. La rîndul său grupa reptile a fost punctul de plecare al păsărilor și mamiferelor (fig. 81).

BIBLIOGRAFIE

Boas, I. E. V. — *Lehrbuch der Zoologie*, Jena, 9. Aufg., 1922.

Böker, H. — *Einführung in die vergleichende biologische Anatomie der Wirtbeltiere*. V. I—II, Jena, 1935—1937.

Bolk, L., Goppert, E., Kallius, K., Lubosch, W. — *Handbuch der vergleichenden Anatomie der Wirbeltiere*. Bd. 1—6, Berlin u. Wien, 1931—1939.

Bobrinski, N. A. și Mateev, B. I. — *Curs de Zoologie*. V. II. *Cordata*. Moskva, 1949.

Bolin, G. — *Leçons de Zoologie et Biologie générale, Vertébrés*. V. I—II, Paris, 1934—1935.

Claus, C., Grobben, K. Kühn, A. — *Lehrbuch der Zoologie*. Berlin, 1932.

Debeloos, A. — *Vergleichende Morphologie der Wirbeltiere*. In: „Festschrift Zool, Jena, 2, 1937.

De Beer, G. R. — *Vertebrate Zoology. An Introduction to the Comparative Anatomy Embriology and Evolution of Chordata Animals*. London, 1928.

Feider, Z. — *Curs de zoologia vertebratelor*. Fasc. 1, ed. 2, Iași, 1956.

Gegenbaur, C. — *Vergleichende Anatomie der Wirbeltiere*. Leipzig, 1898.

Goodrich, E. S. — *Studies on the Structure and Development of Vertebrates*. London, 1930.

Grassé, P. P. — *Traité de Zoologie*, XII, *Vertébrés, Embriologie, grands problémes d'Anatomie comparée, caractéristiques biochimiques*. Paris, 1954.

Grassé, P. P., Poisson, R. A., Tuzet, C. — *Zoologie I. Invertébrés*. Masson et C ie, Edit. Paris, 1961.

Grassé, P. P. și Devillers Ch. — *Zoologie II, Vertébrés*. Masson et Cie, Edit. Paris, 1965.

Hertwig, T. și — *Lehrbuch der Zoologie*. Jena, 1916.

Huene, F. V. — *Paleonthologie und Phylogenie der niederen Tetrapoden*. Jena, 1955.

Huxley, T. H. — *A Manual of the Anatomy of Vertebrated Animals*, London, 1871.

Kaşkarov, D. N. și Stancinski, B. B. — *Curs de Zoologia animalelor vertebrate*. Moskva, 1940.

Kühn, O. — *Lehrbuch der Paleozoologie*. Stuttgart, 1949.

Kükenthal, W., und Krumbach, O — *Handbuch der Zoologie*. Bd. VI, VII, VIII.

Lameere, A. — *Précis de Zoologie*. V. VI—VII, Liège, 1946.

Naumov, S. P. — *Zoologia vertebratelor*. București, 1948.

Necrasov, O. — *Scheletul vertebratelor*, Iași, 1948.

Ognev, C. D. — *Manual de zoologie*. Moskva, 1954.

Pérrier, E. — *Traité de Zoologie*. Fasc. VI—IX, Paris, 1899—1932.

Pérrier, R. — *Éléments d'Anatomie comparée*. Paris, 1893.

Pérrier, R. — *Cours eleméntaire de Zoologie*. Paris, 1936.

Pop, V. — *Curs de Zoologia vertebratelor*. V. 1, Cluj, 1957.

Roule, L. — *L'Anatomie comparée des animaux*, II, *Vertébrés*, Paris, 1898.

Severtzoff, A. N. — *Morphologische Gesetzmässigkeiten der Evolution*. Jena, 1931

Vialleton, L. — *Éléments de Morphologie des Vertébrés*. Paris, 1911.

Wiedersheim, R. — *Grundriss der vergleichende Anatomie der Wirbeltiere*. Bd. I., II. Jena, 1902.

Wurmbach, H., — *Lehrbruch der Zoologie*. Stuttgart, 1957.

SUBÎNCRENGĂTURA AGNATE
(AGNATHA)

Agnatele sînt vertebratele cele mai primitive. Fălcile, dinții și înotătoarele lor perechi lipsesc, iar sacii nazali sînt contopiți și au o singură nară *(monorinie)*. Craniul lor nu este complet, lipsind regiunea occipitală, pentru care fapt se numesc și hemicraniate. Coarda dorsală este persistentă, branhiile sînt de origine endodermică, de unde li se trage și numele de endobranhiate. În urechea internă au două canale semicirculare.
Agnatele actuale sînt reprezentate prin ciclostomi. În silurian și devonian au existat numeroși reprezentanți ai agnatelor cunoscuți cu denumirea de ostracodermi.

CLASA CICLOSTOMI
(CYCLOSTOMATA)

Ciclostomii formează grupul cel mai primitiv dintre vertebratele actuale. Tegumentul lor lipsit de solzi este bogat în celule mucoase. Fălcile lipsesc, gura este susținută de un cartilaj inelar; cavitatea bucală

are formă de pîlnie cu pereții prevăzuți cu dinți cornoși așezați pe piese cartilaginoase. Înotătoarele perechi lipsesc. Encefalul este slab dezvoltat și are o structură simplă. Chiasma optică lipsește. Au un singur sac nazal. Scheletul intern este cartilaginos și, în parte, membranos. Coarda dorsală este persistentă, iar în teaca sa scheletogenă se formează noduli cartilaginoși, care corespund arcurilor neurale și arcurilor hemale. Acești noduli rămîn însă independenți și nu formează vertebre. Craniul lor neural, primitiv, se compune din elemente cartilaginoase legate între ele prin ligamente conjunctive. Craniul visceral, mai ales regiunea lui branhială, este bine dezvoltat. Tubul digestiv este rectiliniu. Nu au dinți adevărați. Branhiile sînt de origine endodermică și au formă de pungi *(marsipobranhii)*. Aparatul excretor este mezonefrosul, rareori pronefrosul, iar glandele genitale sînt neperechi. Ciclostomii sînt prădători, semiparaziți și paraziți. Sînt răspîndiți în ape dulci și mări și se cunosc vreo 50 de specii.

MORFOLOGIA EXTERNĂ

Corpul este alungit, cilindric, vermiform sau serpentiform și diferențiat în cap, trunchi și coadă (fig. 82). Pe partea ventrală a capului se găsește pîlnia bucală, prevăzută pe marginea sa cu papile cornoase. Ea este căptușită cu numeroși dinți cornoși, conici, numiți *odontoizi*. Pe laturile capului sînt așezați ochii, iar la înălțimea ochilor, pe partea dorsală a capului se găsește singura fosă nazală urmată de o pată depigmentată a tegumentului, așezată deasupra organului pineal. Gura și fosa nazală pot fi prevăzute cu tentacule scurte. În urma ochilor se întîlnesc 6—15 perechi de fante branhiale. Uneori, în locul fantelor branhiale există numai două orificii branhiale așezate întotdeauna cu mult în urma regiunii branhiale, pe partea ventrală a trunchiului. Există numai înotătoare neperechi, iar cele perechi lipsesc. Înotătoarele neperechi pot fi una sau

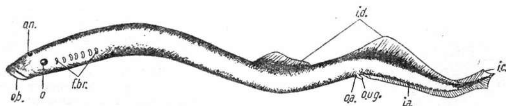
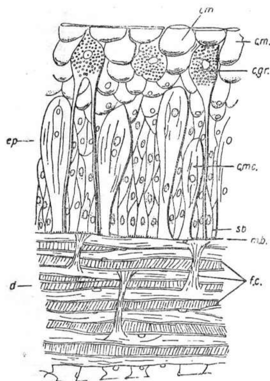


Fig. 82. Morfologia externă la *Eudontomyzon:*
f.br. — fante branhiale; *i.a.* — înotătoare anală; *i.d.* — înotătoare dorsală; *i.c.* — înotătoare caudală; *o* — ochi; *o.a.* — orificiul anal; *o.b.* — orificiul bucal; *o.n.* — orificiul nazal; *o.ug.* — orificiul urogenital.

două înotătoare dorsale, care se continuă cu înotătoarea codală, care este de tipul *primitiv dificerc* sau *protocerc*, deoarece coarda dorsală o împarte în doi lobi egali. La limita dintre regiunea trunchiului și a cozii, pe partea ventrală, se găsește orificiul anal, după care pe o papilă se deschide orificiul urogenital. Mărimea ciclostomilor variază între 8 cm și 1 m lungime.

MORFOLOGIA INTERNĂ

Tegumentul. Tegumentul este compus dintr-o epidermă stratificată, care nu se cornifică, și din dermă (fig. 83). Epiderma este acoperită cu o cuticulă, și suprafața ei este netedă și vîscoasă. Ea conține multe celule mucoase, care pot fi de două feluri: *celule mucoase în formă de măciucă* și *celule mucoase cupuliforme*. Celulele în formă de măciucă sînt fixate pe membrana bazală a epidermei și varsă conținutul lor otrăvitor în spațiile intercelulare, iar cele cupuliforme migrează la suprafață și expulzează conținutul lor direct la suprafața epidermei. În epidermă există



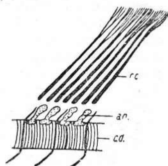


Fig. 84. O porțiune din scheletul înotătoarei dorsale la *Petromyzon marinus*:
a.n. — arcuri neurale; c.d. — coardă dorsală; r.c. — raze cartilaginoase.

Fig. 83. Secțiune transversală prin tegument la *Petromyzon*:
c.gr. — celule granuloase; c.m. — celule mucoase; c.mc. — celule în formă de măciucă; d — dermă; ep — epidermă; f.c. — fibre conjunctive; m.b. — membrană bazală; s.b. — strat bazal.

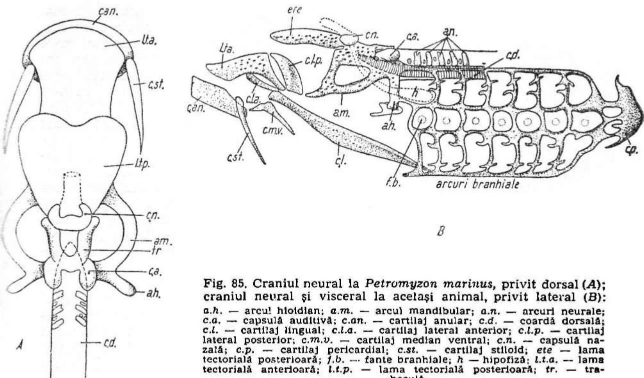


Fig. 85. Craniul neural la *Petromyzon marinus*, privit dorsal (*A*); craniul neural şi visceral la acelaşi animal, privit lateral (*B*): *a.h.* — arcul hioidian; *a.m.* — arcul mandibular; *a.n.* — arcuri neurale; *c.a.* — capsulă auditivă; *c.an.* — cartilaj anular; *c.d.* — coardă dorsală; *c.l.* — cartilaj lingual; *c.l.a.* — cartilaj lateral anterior; *c.l.p.* — cartilaj lateral posterior; *c.m.v.* — cartilaj median ventral; *c.n.* — capsulă nazală; *c.p.* — cartilaj pericardial; *c.st.* — cartilaj stiloid; *ete* — lama tectorială posterioară; *f.b.* — fante branhiale; *h* — hipofiză; *l.t.a.* — lama tectorială anterioară; *l.t.p.* — lama tectorială posterioară; *tr.* — trabeculă.

şi celule granuloase. Unii ciclostomi au pe laturile lor cîte un rînd de pungi mucoase. Aceste pungi de fapt sînt aglomerări de celule epiteliale scufundate în epidermă, şi prevăzute cu o capsulă conjunctivă, din care, printr-un orificiu, secreţia lor se varsă la suprafaţa pielii. În dermă se întîlneşte o reţea de fibre colagene şi elastice, în direcţii longitudinale şi perpendiculare. Sub dermă se află hipoderma. Solzii lipsesc.

Scheletul. Scheletul este în stadiu conjunctiv şi cartilaginos. Scheletul axial, chiar şi la animalul adult, este reprezentat prin coarda dorsală, structura căreia se aseamănă cu aceea de la amfiox. Începuturile arcurilor neurale şi hemale ale vertebrelor sînt reprezentate de nişte noduli cartilaginoşi (fig. 84).

Craniul neural (fig. 85, *A*) are o structură foarte simplă. Regiunea occipitală lipseşte, baza şi laturile sale sînt formate din cartilajele *paracordale* şi *trabecule*, înaintea cărora se găsesc o *lamă tectorială posterioară* şi o *lamă tectorială anterioară*, care se ataşează la partea anterioară a trabeculelor. Capsula nazală şi cele auditive, care sînt relativ bine dezvoltate, sînt concrescute numai parţial cu neurocraniul. Bolta craniului este formată dintr-o membrană conjunctivă. Neurocraniul ciclostomilor rămîne toată viaţa în acest stadiu, comparabil cu neurocraniul vertebratelor superioare în primele etape ale dezvoltării ontogenetice.

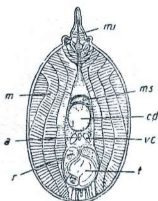


Fig. 86. Secțiune transversală prin partea posterioară a trunchiului la *Lampetra fluviatilis:*

a — aortă; *c.d.* — coardă dorsală; *m* — miomere; *m.i.* — musculatura înotătoarei; *m.s.* — măduva spinării; *r* — rinichi; *t* — testicul; *v.c.* — vena cardinală.

Scheletul visceral (fig. 85, *B*), mai mult sau mai puțin dezvoltat, este format din numeroase piese cartilaginoase, legate între ele. Acesta, în cea mai mare parte, este constituit din arcurile branhiale, care îndeplinesc rolul de susținere a porțiunii anterioare a tubului digestiv, adică a gurii și a faringelui cu fantele sale branhiale. Arcurile branhiale sînt unite prin piese cartilaginoase longitudinale, formîndu-se astfel o cușcă branhială. Înaintea acesteia se găsesc *cartilajele hioidene, mandibulare, premandibulare* și *labiale,* care pot fi omologate cu piesele de la gnatostome. Din cauza vieții parazitare, alături de aceste piese se găsesc și alte piese scheletice independente, cum sînt *cartilajele lingual* și *inelar,* care la vertebratele superioare nu se întîlnesc. Cușca branhială se închide la partea posterioară printr-o capsulă care adăpostește inima. Înotătoarele dorsale și cea caudală sînt susținute de raze cartilaginoase.

Musculatura. Sistemul muscular al trunchiului și al cozii constă din miomere dispuse segmentar, separate prin miosepte. Miomerele formează două benzi musculare laterale (fig. 86). Acestea nu sînt împărțite în două segmente printr-un sept conjunctiv orizontal ca cele de la restul vertebratelor. În regiunea capului, aparatul bucal și limba au o musculatură proprie, complicată. Ciclostomii înaintează în apă prin mișcări șerpuite ale corpului.

Sistemul nervos. Encefalul este slab dezvoltat și nu umple complet cutia craniană. Între pereții craniului și encefal se găsește o substanță conjunctivo-gelatinoasă. Cele cinci vezicule ale encefalului sînt prezente, rareori lipsind creierașul (fig. 87). Limitele dintre ele nu sînt bine pronunțate. Emisferele cerebrale, reduse în volum, sînt contopite cu lobii olfactivi mai voluminoși decît ele. Partea ventrală a *telencefalului* este mult îngroșată și constituie corpii striați, iar partea dorsală este alcătuită dintr-o membrană subțire, care nu conține elemente nervoase. Pe partea dorsală a *diencefalului* se întîlnește *organul pineal* și sub el *organul parietal,* ambele avînd o structură asemănătoare cu cea a ochiului. Din partea anterioară ventrală a diencefalului pornesc nervii optici, care contrar cu celelalte vertebrate, de cele mai multe ori, nu se încrucișează. În urma nervilor optici se găsește *infundibulul* de care se atașază *hipofiza* slab dezvoltată. *Mezencefalul* este destul de dezvoltat, avînd pe partea lui dorsală doi *tuberculi bigemeni.* Între tuberculii bigemeni se găsește un orificiu (singurul caz în seria vertebratelor), acoperit de către pînza coroidiană. *Creierașul* este slab dezvoltat și este redus la o cută transversală care limitează înainte fosa romboidală. *Bulbul rahidian* se continuă cu măduva spinării fără o limită pronunțată. Nervii cranieni sînt în număr de zece perechi.

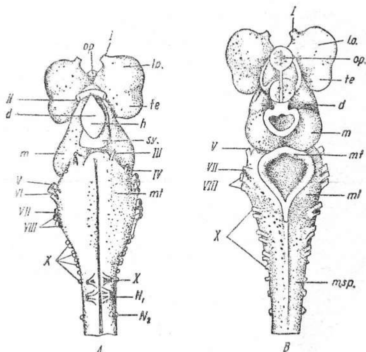


Fig. 87. Encefalul la un individ tînăr de *Petromyzon*, văzut ventral (*A*) şi dorsal (*B*):
d — diencefal; *h* — hipofiză; *l.o.* — lobi olfactivi; *m* — mezencefal; *ml* — mielencefal; *m.sp.* — măduva spinării; *mt* — metencefal; *o.p.* — organ pineal; *s.v.* — sacul vascular; *te* — telencefal; *I—X* — perechile de nervi cranieni; N_1—N_2 — primii nervi rahidieni.

Măduva spinării este turtită dorsoventral şi este lipsită de şanţuri longitudinale. Rădăcinile dorsale şi ventrale ale nervilor rahidieni, la petromizoni nu se unesc şi nu formează nervi micşti.

Sistemul nervos simpatic este foarte primitiv; găsim şi aici ganglioni simpatici care sînt legaţi de cei spinali, dar nu sînt reuniţi între ei printr-un trunchi simpatic.

Organele de simţ. Mugurii *liniei laterale* sînt bine dezvoltaţi, şi sînt aşezaţi superficial pe cap şi pe laturile trunchiului şi ale cozii (fig. 88).

Organul mirosului este format dintr-un singur sac olfactiv, inervat însă de o pereche de nervi olfactivi. Organul olfactiv constă din trei părţi: *ductul nazal extern*, care se deschide în afară prin nară, *sacul olfactiv* şi *ductul nazopalatin* (fig. 89). Ambele conducte sînt de origine hipofizară; hipofiza în stadiul embrionar emite o prelungire tubulară, excrescenţa pituitară, care se uneşte pe traseul său cu sacul olfactiv. Ductul nazopalatin al petromizonilor este închis *(Hyperoartia)*, iar la mixine se deschide în cavitatea bucală *(Hyperotreta)* (fig. 90). Organul auditiv este

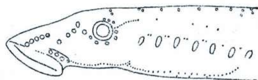


Fig. 88. Organe senzoriale ale liniei laterale pe capul unui *Petromyzon* sp.

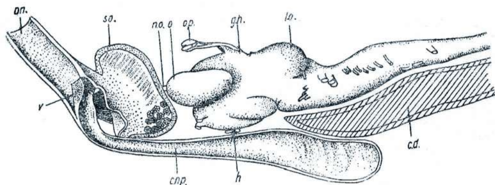


Fig. 89. Tubul nazal şi encefalul la *Petromyzon*:
c.d. — coardă dorsală; *c.n.p.* — canal nasopalatin; *g.h.* — ganglion habenular; *h* — hipofiză; *l.o.* — lobul optic; *n.o.* — nerv olfactiv; *o* — lob olfactiv; *o.n.* — orificiul nazal; *o.p.* — organ pineal; *s.o.* — sacul olfactiv; *v* — valvulă.

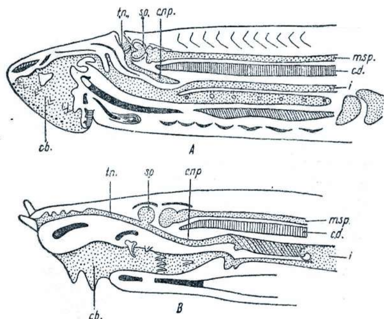


Fig. 90. Secţiune mediosagitală prin regiunea cefalică la *Lampetra fluviatilis* (*A*) şi *Myxine glutinosa* (*B*):
c.b. — cavitatea bucală; *c.d.* — coardă dorsală; *c.np.* — canal nasopalatin; *i* — intestin; *m.sp.* — măduva spinării; *s.o.* — sac olfactiv; *t.n.* — tub nazal.

format numai din urechea internă, care este mai simplă decît a celorlalte vertebrate. Ea n-are decît două canale semicirculare. Ductul endolimfatic nu comunică cu exteriorul. Ochii sînt slab dezvoltaţi şi sînt ascunşi sub piele la animalul tînăr, dar cei ai adultului au aceeaşi structură ca şi ochii peştilor, cu cristalinul foarte bombat.

Tubul digestiv. Tubul digestiv începe cu o pîlnie bucală, care în stare deschisă are forma rotundă sau ovală (ciclostom) (fig. 91). Ea este căptuşită cu odontoizi. Fălcile şi dinţii adevăraţi lipsesc. În fundul pîlniei bucale se deschide orificiul bucal, iar cavitatea bucală este ocupată de limba puternică, cilindrică, prevăzută în vîrful său cu odontoizi şi fiind susţinută de o piesă cartilaginoasă, lungă, cartilajul lingual. Cu ajutorul muşchilor, limba poate fi mişcată ca un piston, înainte şi înapoi. Cu această conformaţie a gurii lor, ciclostomii se pot fixa prin sugere pe diferite obiecte şi mai ales pe peşti cărora le perforează peretele corpului,

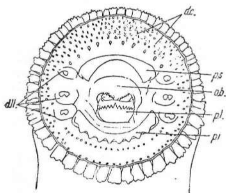


Fig. 91. Pîlnia bucală la *Lampetra* sp.:
d.c. — dinţi cornoşi; *d.l.l.* — dinţi laterali labiali; *o.b.* — orificiul bucal; *p.i.* — placă infralabială; *p.l.* — placă linguală; *p.s.* — placă supralabială.

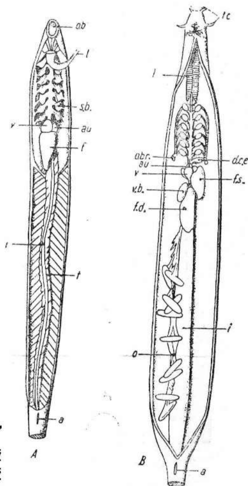


Fig. 92. Tubul digestiv la *Lampetra fluviatilis*, mascul (*A*) şi la *Myxine glutinosa*, femelă (*B*):
a — anus; *au* — atriu; *d.c.e.* — duct cutaneo-esofagian; *f* — ficat; *f.d.* — ficat drept; *f.s.* — ficat stîng; *i* — intestin; *l* — limbă; *o* — ovar; *o.b.* — orificiul bucal; *o.br.* — orificiul branhial; *s.b.* — sac branhial; *t* — testicul; *tc* — tentacul; *v* — ventricul; *v.b.* — vezică biliară.

sugîndu-le sîngele şi carnea. Ciclostomii au glande salivare bine dezvoltate. Între cavitatea bucală şi faringe se întîlneşte un *velum*. Faringele are forma unui sac lung, închis la capătul posterior, şi este în legătură directă sau indirectă cu sacii branhiali. Din faringe se desprinde esofagul, care nu se lărgeşte într-un stomac, ci se continuă direct în intestin (fig. 92). Intestinul este rectiliniu şi are în interiorul său o valvulă spirală alungită, care măreşte suprafaţa sa de absorbţie. Intestinul are numai glande unicelulare. Intestinul se deschide la exterior prin orificiul anal, aşezat în faţa orificiului urogenital. *Ficatul*, aşezat imediat în urma inimii, are structură masivă, este destul de voluminos şi umple aproape întreaga cavitate abdominală. *Pancreasul*, foarte mic, este răspîndit difuz în pereţii esofagului şi al intestinului.

Aparatul respirator. Branhiile în număr de 6—15 perechi au origine endodermică şi forma de sac cu pereţii cutaţi (marsipobranhii) (fig. 93, *A* şi *B*). La petromizoni sub esofag, se dezvoltă aparte un faringe branhial închis la un capăt. În el se deschid sacii branhiali. La mixine faringele branhial lipseşte, iar sacii branhiali se deschid pe de o parte în faringe, prin fantele branhiale interne, iar pe de altă parte la exterior, prin orofícii separate sau unite, pe fiecare latură în cîte un canal comun, care se deschide la exterior în urma aparatului branhial, pe partea ventrală a corpului. Deoarece ciclostomii de cele mai multe ori sînt fixaţi cu gura

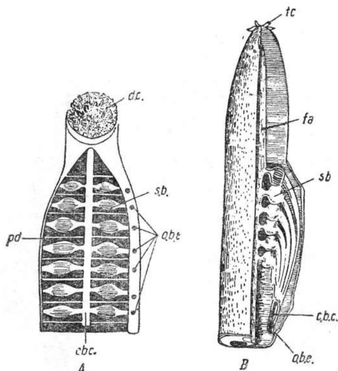


Fig. 93 Aparatul respirator la ciclostomi:
A — *Petromyzon marinus*; *B* — *Myxine glutinosa*; *c.b.c.* — canal branhial comun; *d.c.* — dinţi cornoşi; *fa* — faringe; *o.b.e.* — orificiul branhial extern; *pd* — peretele care desparte sacii branhiali; *s.b.* — saci branhiali; *tc* — tentacule.

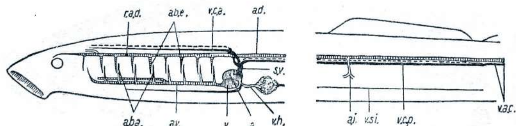


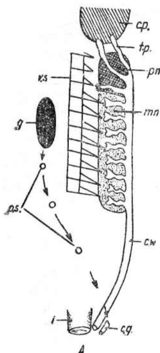
Fig. 94. Schema aparatului circulator la *Petromyzon:*
a — atriu; *a.b.a.* — artere branhiale aferente; *a.b.e.* — artere branhiale eferente; *a.d.* — aortă dorsală; *a.i.* — arteră intestinală; *a.v.* — aortă ventrală; *r.a.d.* — rădăcina aortei dorsale; *s.v.* — sinus venos; *v* — ventricul; *v.ac.* — venă și arteră codală; *v.c.a.* — venă cardinală anterioară (jugulară); *v.c.p.* — venă cardianală posterioară; *v.h.* — venă hepatică; *v.si.* — venă subintestinală.

de diferite obiecte, apa pentru respirație pătrunde prin fantele branhiale, iar la mixine ea poate intra și prin ductul nazopalatin.

Aparatul circulator. Aparatul circulator, în general, se aseamănă cu al acraniatelor, dar aici deja s-a diferențiat *inima,* care constă dintr-un *ventricul,* un *atriu* și din *sinusul venos* (fig. 94). Conul arterial lipsește. Din ventricul pornește *aorta ventrală,* din care se desprind *artere branhiale aferente* care se capilarizează în pereții branhiilor. Capilarele se reunesc formînd *artere branhiale eferente,* care se unesc dorsal în două *rădăcini aortice.* Rădăcinile aortice se continuă în cap cu *arterele carotide,* iar spre partea posterioară se unesc în *aorta dorsală.* Aceasta trece pe sub scheletul axial pe partea dorsală a corpului și trimite ramificații la organele interne.

Sîngele venos din partea posterioară a corpului este adunat de către *vena codală,* care se ramifică în două *vene cardinale posterioare.* Venele cardinale posterioare se varsă în sinusul venos. Sistemul portrenal lipsește. Din partea anterioară a corpului, sîngele venos este adunat de către *venele cardinale anterioare,* care, împreună cu *vena jugulară inferioară* ce aduce sîngele din partea ventrală a capului, se varsă tot în sinusul venos. Din regiunea intestinului, sîngele venos este adunat de *vena porthepatică.* Aceasta ajungînd în ficat se ramifică formînd un sistem port. Capilarele acestuia se unesc într-o *venă hepatică* care se varsă în sinusul venos. Din cele de mai sus se poate vedea că toate venele se deschid în sinusul venos, iar inima conține întotdeauna sînge venos. Din cele două canale ale lui Cuvier, caracteristice pentru acraniate, cel stîng se atrofiază la ciclostomi. Vasele limfatice și splina, de asemenea, lipsesc (probabil aglomerările de țesut limfatic din valvula spirală înlocuiesc splina).

Aparatul excretor. La animalul adult, organul excretor este mezonefrosul, rareori pronefrosul (fig. 95, *A*). Mezonefrosul este un organ în formă de două benzi lungi, prinse pe fața dorsală a cavității corpului. Din



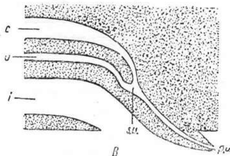


Fig. 95. Aparatul urogenital la ciclostomi (*A*); dispoziția orificiului urogenital (*B*):

c și *c.g.* — extremitatea posterioară a celomului sau conductul genital; *c.p.* — cavitatea pericardică; *c.W.* și *u* — canalul lui Wolff sau ureter; *g* — gonada; *i* — intestin; *mn* — mezonefros; *pn* — pronefros; *p.s.* — produse sexuale; *p.u.* — papilă urogenitală; *s.u.* — sinus urogenital; *t.p.* — tuburile pronefrosului ce se deschid în cavitatea pericardică; *v.s.* — vase sanguine.

partea posterioară a lor pleacă *două uretere*, care unindu-se cu *conductele peritoneale* formează un *sinus urogenital*.

Canalul urogenital se deschide prin orificiul urogenital, așezat pe o papilă urogenitală îndărătul anusului (fig. 95, *B*).

Aparatul genital. Reproducerea și dezvoltarea. Glandele genitale sînt neperechi. Sexele, la petromizonii sînt separate, iar mixinele în tinerețe sînt hermafrodite. Produsele sexuale cad în cavitatea corpului, de unde sînt eliminate prin conducte peritoneale scurte, care se deschid prin pori abdominali în sinusul urogenital. Numărul ouălor depuse variază între 20—30 și 20 000—30 000, iar diametrul lor este între 1 și 20 mm.

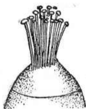


Fig. 96. Porțiune dintr-un ou de *Myxine*.

Oul mixinelor este prevăzut la cei doi poli cu niște filamente terminate în cîrlig (fig. 96). Masculii nu posedă organe copulatoare. Fecundația este externă și se petrece în apă. Dezvoltarea poate fi prin metamorfoză sau directă. În prezent este foarte bine cunoscută dezvoltarea la *Lampetra planeri*. Înainte de a se cunoaște aceasta, larva, fiind deosebită față de animalul adult, a fost descrisă ca o specie aparte sub numele de *Ammocoetes branchialis*. Din ouă ies larve de aproximativ 10 mm, care prezintă deosebiri esențiale față de animalul adult. Larva nu are faringe branhial separat, iar branhiile se deschid direct în faringe. Pe partea ventrală a faringelui se întîlnește un endostil, care servește la conducerea alimentelor întocmai ca și la acra-

niate și tunicate. La animalul adult, din endostil se dezvoltă glanda tiroidă, deci glanda tiroidă a vertebratelor, din punct de vedere filogenetic, derivă din endostil. Larva nu are pîlnie bucală, gura ei constînd dintr-o buză superioară și una inferioară, inaptă pentru fixare; limba lipsește. Organul excretor este pronefrosul. Encefalul față de animalul adult este bine dezvoltat, iar ochii sînt ascunși sub piele. După o dezvoltare de 3—4 ani, larva devine animal adult.

Speciile actuale de ciclostomi se împart în două ordine: petromizoni și mixine.

ORDINUL PETROMIZONI (*PETROMYZONES*, HYPEROARTIA)

Cavitatea nazală nu comunică cu faringele. Corpul lor este cilindric, alungit, vermiform. Există două înotătoare dorsale bine dezvoltate. În jurul orificiului nazal și bucal nu au tentacule. Scheletul visceral este bine dezvoltat. Nervii optici nu se încrucișează; ochii sînt relativ bine dezvoltați. Urechea internă are două canale semicirculare. Intestinul este prevăzut cu valvule spirale. Numărul sacilor branhiali este de șapte; au faringe branhial. Organul excretor este mezonefrosul. Sînt animale unisexuate, ouăle lor sînt mici, mezolecite și se segmentează total. Se dezvoltă prin metamorfoză. După depunerea elementelor sexuale, adulții pier. Parazitismul lor este slab pronunțat. Atacă peștișori mici, dar se hrănesc și cu animale nevertebrate. Carnea lor este comestibilă, dar are importanță economică redusă. Sînt animale de ape dulci și marine. Se cunosc aproximativ 30 de specii.

Familia petromizonide (*PTEROMYZONIDAE*)

Reprezentanții familiei sînt răspîndiți în emisfera nordică, în rîurile din Eurasia și America și în Oceanul Atlantic, și în cea sudică, pe țărmurile Australiei, Tasmaniei și a statului Chile. Dintre speciile marine cel mai mare este *Petromyzon marinus*, care atinge lungimea de 1 m și greutatea de 3 kg. Se reproduce în cursul inferior al rîurilor, unde ajunge transportat de către somonii și heringii migratori. *Lampetra fluviatilis* atinge o lungime de 50 cm, trăiește în apele litorale ale Europei, Americii de Nord și Japoniei, de unde în timpul reproducerii pătrunde în apele dulci. *Lampetra planeri* este o specie cu o lungime de 10—16 cm, care trăiește în permanență în apele dulci și care nu migrează. *Eudontomyzon danfordi*, cicarul sau hadina, este o specie endemică în bazinul dunărean. În apele noastre este răspîndită în rîurile repezi de munte, în rîurile transilvănene, care se varsă în Tisa, și în rîurile Moldovei: Suceava, Prut, Bistrița. *Eudontomyzon mariae*, în rîul Cibin (Bazinul Oltului), iar după Berg și în Prut. *Eudontomyzon vladykovi* în bazinul Argeșului (Vîlsan) și Gilort-Jiu.

ORDINUL MYXINE
(MYXINI, HYPEROTRETA)

Cavitatea nazală comunică prin ductul nazopalatin cu faringele. Corpul lor este vermiform. Numai înotătoarea codală este prezentă, cea dorsală lipsind. Orificiul bucal și cel nazal poartă tentacule. Pe ambele laturi ale corpului au cîte un rînd de saci glandulari, care secretă o cantitate foarte mare de mucus. Scheletul lor visceral este slab dezvoltat. Nervii optici se încrucișează, ochii sînt rudimentari și ascunși sub piele. Urechea internă nu are decît un canal semicircular. Valvula spirală din intestin lipsește. Numărul branhiilor este de 6—15 perechi. Faringele branhial lipsește. Pe latura stîngă se găsește un *canal faringo-cutaneu*, care leagă faringele cu suprafața corpului și care poate fi considerat ca un rest din ultima pereche de fante branhiale. Organul excretor este pronefrosul. Sînt animale unisexuate, în tinerețe însă sînt hermafrodite. Ouăle lor sînt mari, conțin mult vitelus și se segmentează parțial. Dezvoltarea lor se petrece fără metamorfoză. Simplificarea structurii lor este rezultatul acomodării la o viață parazitară. Mixinele, fără excepții, sînt animale marine, dăunătoare pentru economia piscicolă. Se cunosc aproximativ 15—20 de specii.

Familia mixinide *(Myxinidae)*. Sacii branhiali la reprezentanții acestei familii se deschid la exterior de fiecare latură printr-un orificiu comun. Sînt animale bisexuate. Reprezentantul tipic al familiei este *Myxine glutinosa* (fig. 97) cu o lungime de 50 cm și care trăiește pe coastele nordice ale Atlanticului de est și vest. Această specie pătrunde în interiorul peștilor și le consumă organele. Într-o singură noapte poate consuma 4—7 kg de pește.

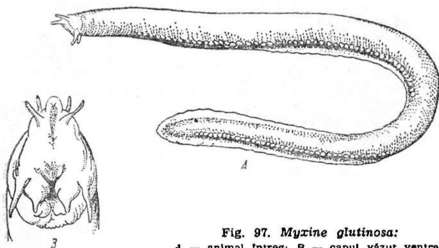


Fig. 97. *Myxine glutinosa:*
A — animal întreg; B — capul văzut ventral.

Familia bdelostomatide *(Bdellostomatidae)*. Reprezentanţii acestei familii au 10—15 perechi de saci branhiali, care se deschid fiecare separat la exterior. *Bdellostoma stouti* este o specie unisexuată. Trăieşte în lungul ţărmurilor Oceanului Pacific. Atacă, mai ales, peştii prinşi în plasă.

OSTRACODERMII
(OSTRACODERMATA)

Reprezentanţii acestora se cunosc numai sub formă de fosile. Corpul lor era acoperit cu scuturi osoase puternice, de origine dermică (exoschelet). În afară de lipsa fălcilor, ostracodermii au şi alte caractere comune cu ciclostomii ca o dovadă a înrudirii lor şi a originii ambelor grupuri dintr-un strămoş comun. Reprezentanţii cei mai vechi ai ostracodermilor se cunosc din silurianul inferior, iar cei mai noi de la sfîrşitul devonianului. Ostracodermii sînt clasificaţi în patru ordine.

ORDINUL CELOLEPIFORME
(COELOLEPIFORMES)

Celolepiformele au fost animale de talie mică, a căror lungime nu depăşea 30 cm şi al căror corp era turtit dorsoventral. Corpul lor era acoperit cu ţepi conici şi găunoşi, amintind solzii placoizi de la rechini. Coada lor era heterocercă. Aceste animale au trăit probabil în ape dulci şi în mări, în apropierea vărsării apelor dulci, ducînd o viaţă pelagică. Au apărut în silurianul superior şi s-au stins în devonianul mijlociu. Dintre reprezentanţii acestui ordin amintim ***Thelodus scoticus*** şi ***Lanarkia spinosa*** (fig. 98).

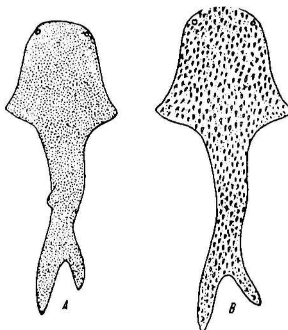


Fig. 98. *Thelodus scoticus* (*A*) şi *Lanarkia spinosa* (*B*).

ORDINUL PTERASPIFORME sau HETEROSTRACI *(PTERASPIFORMES, HETEROSTRACI)*

Acest ordin cuprinde ostracodermi cu corp fie turtit dorso-ventral, fie fusiform. În general, aveau talia sub un metru, dar uneori au ajuns și la o lungime de 5 m.

Coada lor era heterocercă. Scheletul lor extern era format dintr-un număr de plăcuțe poligonale, dispuse în mozaic, printre care se găseau scuturi mari mediane

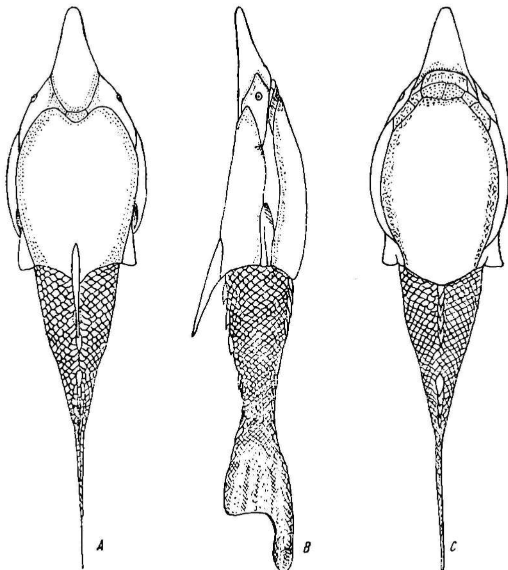


Fig. 99. *Pteraspis rostrata* văzut dorsal (*A*), lateral (*B*) și ventral (*C*).

și laterale. Pteraspiformele au trăit în apele dulci și în delta rîurilor, hrănindu-se cu animale bentonice și cu plancton. Probabil, formele mai mari erau răpitoare. Au apărut în silurianul inferior și au trăit pînă în devonianul superior. *Pteraspis rostrata* (fig. 99) a trăit în silurianul superior.

ORDINUL CEFALASPIFORME sau OSTEOSTRACI
(Cephalaspiformes, Osteostraci)

Cefalaspiformele au fost animale cu corp turtit dorso-ventral, avînd lungimea de 5—60 cm. Coada lor heterocercă, de formă triunghiulară, avea numai lobul ventral. Capul și regiunea anterioară a corpului au fost acoperite pe partea dorsală cu un scut cefalotoracic, osos, aproape continuu, iar regiunea posterioară a corpului era acoperită cu solzi osoși. Scutul cefalotoracic avea două apendice laterale acoperite cu solzi, care sînt considerate de unii cercetători ca înotătoare pectorale. Ochii sînt situați deasupra capului și apropiați între ei. Se presupune că pe laturile capului se găseau organe electrice. Cefalaspiformele erau forme bentonice, care trăiau în ape dulci și salmastre. Au apărut în silurianul superior și s-au stins în devonian. Reprezentanții cei mai caracteristici au fost *Cephalaspis* (fig. 100) și *Kiaeraspis*.

ORDINUL BIRKENIIFORME sau ANASPIDIENE
(BIRKENIIFORMES, ANASPIDA)

Birkeniiformele sînt ostracodermi cu un corp alungit fusiform, acoperit cu rînduri regulate de plăci osoase, slab dezvoltate. Pe linia medio-dorsală aveau un șir de solzi mai mari, ascuțiți, ținînd loc de înotătoare dorsală. Coada lor era hipocercă. Birkeniiformele avînd o talie pînă la 10 cm, au trăit în ape dulci, începînd din silurianul superior pînă în devonianul superior. Reprezentanții tipici ai acestui ordin sînt *Birkenia elegans* cu o lungime între 5 și 9 cm și *Pterolepis* (fig. 101).

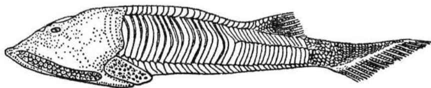


Fig. 100. *Cephalaspis* sp.

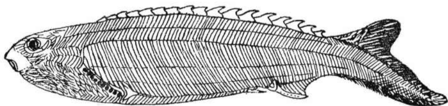


Fig. 101. *Pterolepis* sp.

ORIGINEA ȘI EVOLUȚIA AGNATELOR

Agnatele constituie o ramură a vertebratelor cu o importanță mai redusă, care în zilele noastre sînt reprezentate numai prin puține specii. Referitor la originea lor ne putem baza numai pe ipoteze. Se presupune că primele vertebrate au apărut în mările cambriene, așa-numitele protocraniate, din care, pe de o parte s-au dezvoltat agnatele, iar pe de altă parte gnatostomele inferioare, adică peștii (fig. 102).

Primele agnate cunoscute sînt ostracodermii, care au trăit în apele dulci din silurian și devonian. Dezvoltarea la ostracodermi a unui exoschelet bine pronunțat se poate pune în legătură cu faptul că au fost contemporani cu crustaceele uriașe, de 2—3 m lungime, euripteridele, față de care această cuirasă osoasă i-a protejat și a servit ca un mijloc de apărare. Este de remarcat faptul că în timp ce corpul ostracodermilor din silurian era protejat de o cuirasă bine dezvoltată, al celor din devonian era de grosimea hîrtiei. Reducerea cuirasei se poate explica prin dispariția crustaceelor uriașe. Ciclostomii de astăzi nu sînt cunoscuți sub formă de fosile, pentru care fapt dezvoltarea lor istorică nu este cunoscută. Luînd în considerare numeroasele caractere morfologice comune între ei și ostracodermi, înrudirea lor este indiscutabilă. Din această cauză cei mai mulți autori consideră ciclostomii ca descendenți ai ostracodermilor.

În ceea ce privește descendența celor două ordine de ciclostomi, din ordinele cunoscute de ostracodermi, S t e n s i ö presupune existența a două serii evolutive de agnate, una compusă din cefalaspiforme, birkeniiforme și petromizoni, iar cealaltă din celolepiforme, pteraspiforme și mixine.

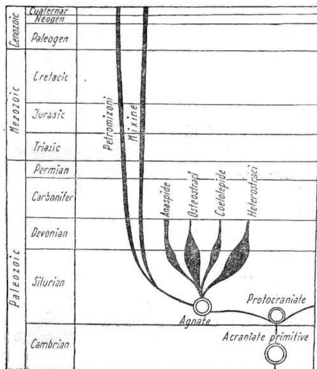


Fig. 102. Arborele filogenetic al agnatelor.

SUBÎNCRENGĂTURA GNATOSTOME
(GNATHOSTOMATA)

Gnatostomele sînt vertebrate prevăzute cu fălci mobile, care s-au dezvoltat din arcul mandibular. Formele primitive acvatice sînt înzestrate cu înotătoare perechi, iar cele terestre au membre potrivite pentru mers. Sacii nazali sînt perechi *(amfirinie)*. Craniul este complet, deoarece apare și regiunea occipitală, de aceea se mai numesc și eucraniate. Branhiile sînt de origine ectodermică. La formele evoluate, coarda dorsală este prezentă numai în stadiul embrionar, iar la formele mai primitive ea este persistentă. Urechea internă are trei canale semicirculare. Această subîncrengătură cuprinde toate vertebratele în afară de agnate. Subîncrengătura se împarte în două supraclase: pești și tetrapode.

SUPRACLASA PEȘTI
(PISCES)

Peștii sînt gnatostomele cele mai primitive, vertebrate primordial acvatice, care își petrec toată viața în mediul acvatic și respiră prin branhii. Membrele sînt prezente sub forma înotătoarelor perechi și neperechi.

Corpul lor este acoperit cu solzi de origine dermică de diferite tipuri. Scheletul visceral, compus din arcuri viscerale, este bine dezvoltat. Scheletul este cartilaginos sau osos. Inima este constituită din două camere, un ventricul și un atriu. Organul excretor este în general mezonefrosul, iar în stadiul embrionar pronefrosul. Reproducerea se petrece în mediul acvatic, iar fecundația în majoritatea cazurilor este externă.

Se cunosc mai mult de 20 000 de specii actuale de pești. Ei sînt repartizați în patru clase: acantodieni, placodermi, pești cartilaginoși și pești osoși.

CLASA ACANTODIENI
(ACANTHODI)

Această clasă cuprinde pești de talie mică și mijlocie, care au trăit în apele dulci și marine din era paleozoică. Corpul lor era acoperit cu plăcuțe rombice, asemănătoare cu solzii ganoizi, care formau o cuirasă osoasă. Scheletul lor intern era cartilaginos, dar arcul mandibular arată începuturi de osificare. Acesta nu are nici o legătură cu arcul hioidian. Între aceste două arcuri se găsește o fantă branhială. Coarda dorsală persistentă rămîne nemetamerizată și la animalele adulte. Înotătoarele dorsale erau în număr de două, iar înotătoarea anală era bine dezvoltată. Înotătoarele aveau forma triunghiulară cu bază lată și erau susținute de țepi mari formați din dentină (de unde numele de acanthodi). La formele mai primitive, între înotătoarele perechi se mai găseau și țepi solitari sau cîte 1—5 perechi de înotătoare intermediare, caracter unic printre pești. Fantele branhiale erau în număr de 6 perechi și se deschideau la suprafața corpului sau erau acoperite fiecare cu cîte un opercul tegumentar primitiv. Cele din prima pereche nu erau transformate în spiracule. Acantodienii au apărut în silurianul superior și s-au stins în permianul inferior. Un reprezentant primitiv al grupei este *Climatius reticulatus* (fig. 103), care între înotătoarele perechi a avut înotătoare intermediare.

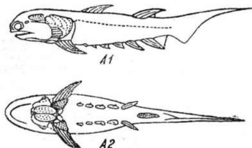


Fig. 103. *Climatius*, văzut lateral (A_1) și ventral (A_2).

SUBCLASA ARTRODIRI
(PLACODERMI)

Placodermii au fost peştii cei mai mari din era paleozoică. Corpul lor era acoperit cu o cuirasă formată din plăci osoase acoperite cu un strat de ganoină. Scheletul lor intern cartilaginos era în parte osificat. Capul era articulat mobil cu trunchiul. Regiunea branhială era acoperită cu un opercul purtat de arcul mandibular. Placodermii au trăit în ape dulci şi marine, ducînd o viaţă bentonică. Au apărut în silurianul superior şi au trăit în devonian. Ei se împart în două subclase: artrodiri şi antiarhi.

SUBCLASA ARTRODIRI
(ARTHRODIRI, COCCOSTEI)

Scutul lor format din două părţi acoperea capul şi regiunea branhială, precum şi partea anterioară a corpului. Cele două părţi ale scutului se legau între ele printr-o articulaţie mobilă (fig. 104). Regiunea posterioară a corpului era golaşă sau acoperită cu solzi osoşi puternici. Craniul cartilaginos, pe partea lui dorsală era acoperit de un strat subţire de os. Coarda dorsală era persistentă, iar vertebrele erau reprezentate numai prin arcurile neurale şi hemale. Maxilarele şi mandibulele erau osificate. Înotătoarele pectorale erau formate dintr-un singur articol, iar cele ventrale dacă existau erau mici. Aveau o singură înotătoare dorsală, iar cea codală heterocercă. Structura encefalului arată asemănare cu cel al peştilor cartilaginoşi. Operculul era prezent. Artrodirii au trăit în ape dulci şi în mări începînd din silurianul superior pînă în carboniferul inferior. Unele forme au atins o lungime de 10 m sau chiar mai mult. *Coccosteus*, specie devoniană, de apă dulce, a atins o lungime de 60 cm, *Dinichthys*, formă marină, atingea o lungime de 9 m.

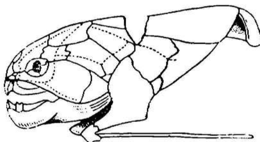


Fig. 104. Regiunea anterioară la *Dinichthys*.

SUBCLASA ANTIARHI
(ANTIARCHI)

Subclasa cuprinde placodermi de talie mică, avînd o lungime pînă la 1 m. Capul și partea anterioară a trunchiului erau protejate de o cuirasă osoasă, iar cealaltă parte a corpului era golașă sau acoperită cu solzi mărunți. Înotătoarele ventrale și anale au lipsit, iar în locul înotătoarelor pectorale se găsea cîte un apendice mare, format din două articole (caz unic între pești) și acoperit cu plăci dermice. Înotătoarea codală heterocercă avea lobul superior foarte dezvoltat. Fantele branhiale erau acoperite de un opercul. Ochii erau așezați pe creștetul capului și între ei exista un orificiu parietal.

Antiarhii au fost pești de ape dulci, ducînd viață bentonică. Au apărut la începutul devonianului și s-au stins la sfîrșitul devonianului. *Pterichthyodes* avea 15 cm lungime (fig. 105).

CLASA PEȘTI CARTILAGINOȘI sau CONDROPTERIGIENI
(CHONDRICHTHYES, CHONDROPTERYGII)

Peștii cartilaginoși dintre peștii actuali au păstrat cele mai numeroase caractere primitive. Astfel sînt solzii placoizi, care acoperă corpul acestora și formează un schelet extern bine dezvoltat; scheletul lor intern este întotdeauna cartilaginos; înotătoarele prevăzute cu raze cartilaginoase sau elastice, coada de obicei heterocercă. Telencefalul are în bolta sa un paliu și față de ceilalți pești atinge o mărime remarcabilă. Ochii, de obicei, sînt prevăzuți cu o membrană nictitantă. Dinții din gura lor nu sînt altceva decît solzi placoizi modificați. Intestinul este prevăzut cu o valvulă spirală. Vezica cu aer lipsește. Există 5—7 perechi de branhii, care se deschid în afară prin tot atîtea fante sau printr-un orificiu comun. Osul opercular lipsește. Lamele branhiale se prind pe septe, care separă fantele branhiale și care sînt mai lungi decît lamele branhiale. Inima lor

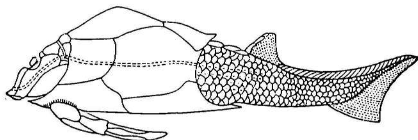


Fig. 105.
Pterichthyodes.

este prevăzută cu un con arterial, care are mai multe etaje de valvule. Rinichiul este în stadiul de mezonefros, oviductul este reprezentat prin canalul lui Müller, iar spermatozoizii sînt eliminați prin canalul lui Wolff. Masculii sînt prevăzuți, de obicei, cu organe copulatoare. Fecundația este internă. Oul mare și bogat în vitelus (ou telolecit) este învelit într-o coajă cornoasă tare. Viviparitatea este un fenomen comun și cunoscut la acești pești. Dintre peștii cartilaginoși actuali se cunosc aproximativ 150 de specii, dintre care cîteva trăiesc și în apele noastre. Primii pești cartilaginoși sînt cunoscuți din devonianul superior.

MORFOLOGIA EXTERNĂ

La peștii cartilaginoși, în general, se pot deosebi două forme de bază: forma fusiformă, caracteristică rechinilor, care duc o viață pelagică și sînt buni înotători, și forma comprimată dorso-ventral (depresiformă) caracteristică batoideelor, care s-au adaptat la viață bentonică. Ca excepții se mai întîlnesc și alte forme intermediare, forme serpentiforme etc. Capul este prelungit, de obicei, într-un rostru sub care, pe partea ventrală se află orificiul bucal, așezat transversal *(Plagiostomata)*. La unele forme fosile, gura are poziție terminală. Înaintea gurii tot pe fața ventrală a rostrului se găsesc nările, care prin două șanțuri pot comunica cu cavitatea bucală. Pe laturile sau pe fața dorsală a capului se găsesc cei doi ochi, care la unele specii sînt prevăzuți cu o membrană nictitantă. Pe fața dorsală a capului, imediat după ochi, se deschide spiraculul, în care pot fi și branhii rudimentare. Pe laturile capului, la rechini *(Pleurotremata)*, sau pe partea ventrală a lui, la batoidee *(Hypotremata)*, se deschid 5—7 fante branhiale. (Fig. 106.)

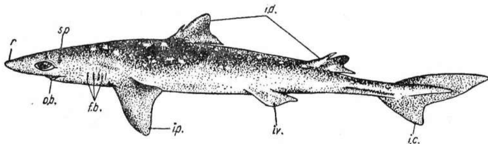


Fig. 106. Morfologia externă a rechinului: *Squalus acanthias:* *f.b.* — fante branhiale; *i.c.* — înotătoare codală; *i.d.* — înotătoare dorsală; *i.p.* — înotătoare pectorală; *i.v.* — înotătoare ventrală; *o.b.* — orificiul bucal; *r* — rostru; *sp.* — spiracul.

Pe trunchi sînt așezate înotătoarele perechi: pectorale și ventrale, și adeseori și cele dorsale. Orificiul cloacal se găsește, de obicei, după înotătoarele ventrale. Acestea la masculi se pot transforma în organe de acuplare (*pterigopodiu* sau *mixopterigiu*). La unii pești cartilaginoși, lîngă orificiul cloacal pot exista doi *pori abdominali*, prin care cavitatea corpului comunică cu mediul înconjurător.

În regiunea codală se găsesc înotătoarea anală și înotătoarea codală, iar la batoidee și cele dorsale. Dintre cele două înotătoare dorsale, prima, de obicei, este așezată pe partea dorsală a trunchiului, iar a doua pe coadă. Înotătoarea codală nu este simetrică, lobul ei superior în care intră și coloana vertebrală este mai mare, fiind deci *înotătoare heterocercă*.

Pe laturile corpului se întinde linia laterală, care este un canal căptușit cu celule mucoase și muguri senzitivi și comunică cu exteriorul prin conducte mai scurte sau mai lungi.

Peștii cartilaginoși sînt, în general, animale de talie mare. Ei pot să atingă mai mulți metri lungime (rechinii) și mai mulți metri lățime (batoideele). Rechinii sînt peștii cei mai lungi; speciile *Cetorhinus maximus* și *Rhincodon* pot ajunge la 16 m lungime, iar cîte o dată și mai mult. Unele batoidee pot atinge lățimi extrem de mari; lățimea lui *Ceratipterus vampyrus* poate să atingă și 6 m. Printre peștii cartilaginoși se întîlnesc însă și forme de talie mică, care ating de abia 50 cm lungime (*Scyliorhinus, Mustelus, Pristiophorus*).

MORFOLOGIA INTERNĂ

Tegumentul. În epidermă se întîlnesc celule mucoase, a căror secreție se varsă la suprafața corpului. Pielea la pipăit este aspră din cauza solzilor placoizi, care se găsesc în ea. Solzul placoid constă dintr-o placă bazală rombică sau rotundă și dintr-un spin variabil la formă și mărime, unit cu placa bazală (fig. 107). El are vîrful îndreptat înapoi. Solzii placoizi, în general, au dimensiuni microscopice și sînt așezați des în rînduri dia-

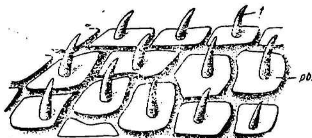


Fig. 107. Solzi placoizi din pielea selacienilor:
p.b. — plăci bazale; ț — țepi de pe plăci.

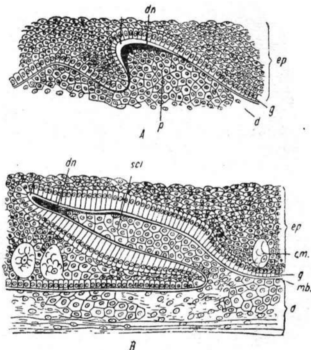


Fig. 108. Două stadii din dezvoltarea solzului placoid *A* și *B*:
c.m. — celula mucoasă; *d* — dermă; *dn* — dentină; *ep* — epidermă; *g* — strat generator al epidermei; *m.b.* — membrană bazală; *p* — pulpă; *scl* — scleroblaste.

gonale. Pe măsură ce se uzează, ei sînt înlocuiți cu solzi noi. La unele forme de batoidee și la holocefali, solzii se pot contopi formînd plăci mai mari. Dezvoltarea solzului începe în dermă (fig. 108). Aceasta trimite spre epidermă mici ridicături, numite *papile dermice*, care ridică în fața lor epiderma. Celulele conjunctive ale dermei, numite *odontoblaste*, secretă o substanță de aceeași natură ca și dentina dinților și avînd același nume. Ea formează spinul solzului și este mai densă la suprafață, unde se numește *vitrodentină*. Partea centrală a papilei dermice constituie pulpa solzului, iar odontoblastele din interiorul ei trimit prelungiri spre suprafața solzului, cuprinse în mici canalicule ale dentinei. Baza papilei dermice este constituită dintr-o dentină mai puțin densă, care nu este altceva decît placa bazală a solzului. Solzii placoizi se întîlnesc numai la peștii cartilaginoși. Forma și mărimea lor este foarte variată chiar și la același individ. La cîteva specii se pot întîlni pe marginea fălcilor toate stadiile intermediare dintre solzii placoizi și dinți, întrucît solzii placoizi se pot modifica în dinți.

Scheletul. Scheletul condropterigienilor este în întregime cartilaginos. Scheletul indivizilor în vîrstă, din cauza calcificării este foarte tare, în așa măsură încît atinge tăria oaselor. Calcifierea scheletului nu trebuie însă confundată cu osificarea. *Coloana vertebrală*, care se divide în re-

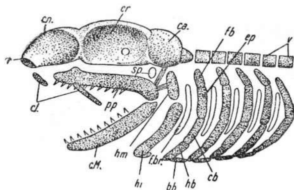


Fig. 109. Craniul neural și scheletul visceral la un selacian:

bb — bazibranhiale sau copule; *c.a.* — capsulă auditivă; *cb* — ceratobranhial; *c.l.* — cartilaje labiale; *c.M.* — cartilajul lui Meckel; *c.n.* — capsulă nazală; *cr.* — cutie craniană; *ep* — epibranhial; *fb* — faringobranhial; *f.br* — fantă branhială; *hb* — hipobranhial; *hi* — hioid; *hm* — hiomandibular; *pp* — palatopatrat; *r* — rostru; *sp* — spiracul; *v* — vertebre.

giunea trunchiului și regiunea codală, este formată din numeroase vertebre amficelice, care se articulează între ele mobil. În interiorul lor și între vertebre se poate recunoaște un rest de coardă dorsală. Coloana vertebrală în regiunea trunchiului poartă coaste. Coastele sînt așa-numite coaste dorsale, care se dezvoltă în septul orizontal ce desparte musculatura corpului într-un segment dorsal și altul ventral. Ele se articulează numai în mod secundar de coloana vertebrală. Holocefalii n-au coaste.

Craniul poate fi de tip platibazic sau de tip tropibazic. *Neurocraniul* are o structură simplă, fiind format dintr-o cutie permanent cartilaginoastă care poate fi întărită prin calcificare (fig. 109). Neurocraniul este prelungit anterior într-o proeminență numită *rostru*, iar partea lui posterioară este prevăzută cu un orificiu occipital, prin care encefalul se continuă cu măduva spinării. Capsulele organelor de simț, capsula olfactivă, optică și auditivă, au concrescut cu peretele neurocraniului. Neurocraniul este prevăzut cu niște orificii, prin care ies nervii cranieni. Articulația neurocraniului cu coloana vertebrală se face prin ligamente sau articulații adevărate.

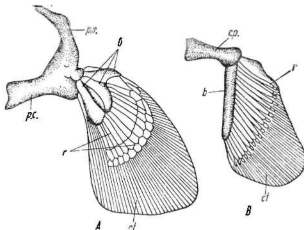
Scheletul visceral (splanchnocraniu) înconjură partea anterioară a tubului digestiv și constă din arcuri viscerale consecutive, care sînt: *arcul labial, arcul mandibular, arcul hioidian* și *arcurile branhiale*.

Elementul superior al arcului mandibular, *cartilajul palatopătrat*, servește ca falcă superioară, iar elementul inferior, *cartilajul lui Meckel* ca falcă inferioară. La unele forme de pești cartilaginoși, înaintea arcului mandibular se mai întîlnesc și *cartilaje labiale*, care sînt rudimente ale unui arc visceral, numit arc labial.

După arcul mandibular se găsește arcul hioidian, compus din două elemente perechi și unul nepereche. Elemente perechi sînt: *hiomandibularul* dorsal și *hioidul* ventral. Cele două părți ventrale ale arcului hioidian sînt unite pe linia medio-ventrală printr-un cartilaj numit *bazihial*. La cele mai multe forme de pești cartilaginoși, arcul mandibular este articulat la neurocraniu prin hiomandibular *(articulație hiostilică)*. La holocefali, articulația arcului mandibular la neurocraniu se face prin palatopătrat, care este concrescut imobil la craniu *(articulație autostilică)*. În

Fig. 110. Centură scapulară cu înotătoarea pectorală (*A*) și centură pelviană cu înotătoarea ventrală (*B*) la elasmobranhiate:

b — bazale; c.p. — centură pelviană; ct — actinotrihii; p.c. — partea coracoidală; p.s. — partea scapulară; r — raze interne.



sfîrșit, la cîteva forme primitive de rechini (hexanchide), arcul mandibular este articulat la craniu printr-o concreștere directă și prin hiomandibular într-o *articulație amfistilică.*

După arcul hioidian, urmează de obicei cinci, mai rar șase sau șapte arcuri branhiale. Fiecare arc branhial constă din patru elemente, care începînd din partea dorsală se numesc: *faringobranhial, epibranhial, ceratobranhial* și *hipobranhial.* Jumătatea dreaptă și stîngă a fiecărui arc branhial, mai precis hipobranhialele se leagă între ele pe linia medioventrală printr-o piesă nepereche numită *copulă* sau *bazibranhial.* Pe partea exterioară a arcurilor branhiale se găsesc niște elemente cartilaginoase, așezate transversal, care servesc la susținerea lamelor branhiale.

Partea proximală a scheletului înotătoarelor neperechi este constituită din raze (radii) interne cartilaginoase în formă de bastonașe, cuprinse în musculatura corpului, iar partea distală a lor proemineazā în aripioare, continuîndu-se cu raze externe alcătuite dintr-o substanță, numită *elastoidină.* Aceste raze externe, numite *actinotrihi* se dezvoltă în dermă și au formă de fire subțiri și elastice. Articolele interne ale scheletului înotătoarelor perechi sînt contopite într-un număr redus de bazale. La înotătoarea pectorală, numărul bazalelor este de trei *(propterigiu, mezopterigiu* și *metapterigiu),* iar pe partea externă a lor se articulează razele interne (fig. 110). O asemenea înotătoare, la care pe elementele bazale se articulează raze numai pe o latură, în formă de evantai, iar razele multiarticulate se continuă cu actinotrihii se numește *archipterigiu uniseriat.* Din scheletul înotătoarelor ventrale lipsește totdeauna una din trei piese și mai adesea nu se poate recunoaște decît o singură bazală. Pe latura bazalei se articulează razele în formă de evantai. La exemplarele mascule, bazala ia parte la constituirea organului de acuplare.

Scheletul înotătoarelor perechi este prins de trunchi prin două centuri, centura scapulară și centura pelviană.

Centura scapulară este formată din două piese cartilaginoase lungi, în formă de arcuri curbate în jurul trunchiului și așezate în mușchii aces-

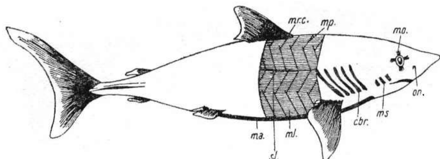


Fig. 111. Dispoziția mușchilor la *Lamna cornubica*:
c.br. — crăpături branhiale; *m.a.* — mușchi abdominali; *m.l.* — mușchi laterali; *m.o.* — mușchii ochilor; *mp* — miosept; *m.r.c.* — mușchi ridicători și coborîtori ai radiilor; *ms* — maseter; *o.n.* — orificiul nazal; *s.l.* — sept orizontal.

tuia, unul pe latura dreaptă și altul pe cea stîngă. Cele două arcuri sînt unite pe linia medio-ventrală. Fiecare ramură a acestei centuri, situată imediat înapoia regiunii branhiale, are pe fața sa posterioară o ridicătură și în aceasta o cavitate, în care se articulează baza înotătoarei. Porțiunea arcului situată deasupra acestei cavități se numește *regiune scapulară*, iar porțiunea arcului de sub cavitatea de articulație poartă numele de *regiunea coracoidiană*.

Centura pelviană este reprezentată printr-o placă neperechе, mai rar pereche (holocefali), așezată pe fața ventrală a corpului, imediat înaintea orificiului cloacal.

Musculatura și locomoția. Musculatura trunchiului constă din doi mușchi lungi, bine dezvoltați, care se întind pe laturile corpului pînă la coadă și care se numesc *mușchi laterali* (fig. 111). Un perete transversal de țesut conjunctiv, așezat la nivelul liniei laterale numit *sept orizontal*, împarte mușchii laterali în cîte două segmente, unul latero-dorsal și altul latero-ventral. Mușchii laterali sînt formați din segmente sau miomere separate prin miosepte. Musculatura viscerală, care mișcă arcul mandibular, arcul hioidian și arcurile branhiale, este foarte complicată. Atît pentru înotătoarele perechi cît și cele neperechi s-au diferențiat mușchi aparte din musculatura trunchiului.

La unele batoidee, o parte din musculatura trunchiului este transformată în organe electrice. Structura organului electric este bine studiată și cunoscută la *Torpedo marmorata* (fig. 112). Organul electric se prezintă sub forma mai multor prisme verticale, pentagonale sau hexagonale, separate între ele prin pereți de țesut conjunctiv. Aceste prisme sînt împărțite prin pereți orizontali, de țesut conjunctiv în mai multe cămăruțe (celule) suprapuse și în fiecare cămăruță se găsește cîte o *placă electrică*. Fiecare placă electrică este învelită de o membrană conjunctivă numită *electrolemă*, iar în interiorul ei conține o substanță omogenă transparentă și gelatinoasă, presărată cu celule stelate și lobate. Această placă

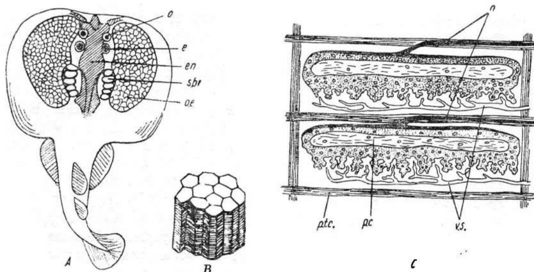


Fig. 112. Organele electrice la Torpedo marmorata (*A*):
e — spiraculul; *en* — encefal; *o* — ochi; *o.e.* — organe electrice; *s.br.* — sac branhial; un grup de prisme electrice (*B*); secțiune verticală prin două plăci electrice (*C*); *n* — nervii ce vin la placă; *p.c.* — partea centrală a plăcii electrice; *p.t.c.* — pereții din țesut conjunctiv; *v.s.* — vase sanguine.

este ondulată la margini și separată sus și jos de alte plăci electrice, prin straturi gelatinoase, în mijlocul cărora găsim niște nuclei foarte mari. Cele două fețe ale plăcilor au structură diferită. Pe una din ele există numeroase papile înglobate într-un strat de țesut conjunctiv gelatinos; pe această față vin vasele sanguine la placa electrică și o nutresc. Cealaltă față este de regulă plană și acoperită cu un strat epitelial subțire, numit strat celular electric. Pe această față vine o fibră nervoasă și se ramifică într-o rețea terminală. Plăcile electrice sînt așezate în coloană ca și elementele într-o pilă a lui Volta și funcționează ca și aceasta. Fața inervată a plăcii electrice este de regulă electronegativă, iar fața vascularizată este electropozitivă. Curentul produs de plăcile electrice adunate poate să atingă 50—70 V tensiune, care paralizează sau omoară prada.

În înotul rechinilor care au corp fusiform, rolul cel mai important îl are musculatura trunchiului, care mișcă corpul prin ondulații în plan orizontal. Înotătoarele au numai un rol de echilibrare și un rol director (frînare, întoarcere). Rechinii, ca pești pelagici, sînt foarte buni înotători și parcurg distanțe mari în goana după pradă. De exemplu rechinul albastru *(Carcharinus glaucus)*, în asemenea cazuri, poate să atingă și o viteză de 10 m pe secundă. Batoideele înoată prin mișcarea ondulatorie a înotătoarelor pectorale, largi și înconjurînd trunchiul pe laturile sale.

Sistemul nervos. *Encefalul* la peștii cartilaginoși, în multe privințe ajunge la o dezvoltare mai avansată ca la peștii osoși. Aceasta se manifestă în faptul că nu numai partea ventrală și laterală ci și plafonul *telencefa-*

lului este alcătuit din țesut nervos, care constă din substanță cenușie (fig. 113). Din telencefal pornesc *lobii olfactivi* foarte dezvoltați, care, în seria vertebratelor, aici ating dezvoltarea lor cea mai mare. Cavitatea ventriculară a telencefalului nu este încă divizată. Șanțul medio-longitudinal de pe telencefal este atît de slab, încît putem spune că nu există o separare a lui în două emisfere. *Diencefalul* este mic, și din plafonul lui proeminează *epifiza* slab dezvoltată. Pe partea ventrală a diencefalului, *infundibulul* este prevăzut lateral cu două ridicături care au suprafața lor diferit sculptată și se numesc *lobi inferiori*. Îndărătul acestora se găsește, pe linia mediană, un diverticol în formă de sac membranos, cu pereții încrețiți și puternic vascularizați, din care cauză a fost numit *sac vascular*. Din partea inferioară a infundibulului proeminează *hipofiza*. *Tuberculii bigemeni* ai mezencefalului sînt potrivit de bine dezvoltați. *Metencefalul* este bine dezvoltat și în parte acoperă mezencefalul și *mielencefalul*. Peștii cartilaginoși au zece perechi de nervi cranieni.

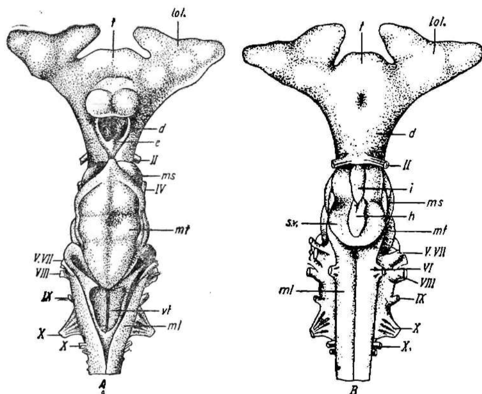


Fig. 113. Encefalul la *Scyllium canicula*, văzut dorsal (*A*) și ventral (*B*): *d* — diencefal; *e* — epifiză; *h* — hipofiză; *i* — infundibul; *l.ol.* — lobi olfactivi; *ml* — mielencefal; *ms* — mezencefal; *mt* — metencefal; *s.v.* — sac vascular; *t* — telencefal; *vt* — ventriculul al 4-lea; *II—X* — rădăcinile nervilor cranieni.

Măduva spinării este o continuare directă a mielencefalului și are formă de cordon, în afară de holocefali, la care măduva are forma unei panglici late ca la ciclostomi.

Pe ambele laturi ale măduvei spinării, nervii rahidieni se unesc în nervi micști, la fel ca și la vertebratele superioare. Potrivit dezvoltării înotătoarelor perechi se poate întîlni *plexul cervicobrahial* și *plexul lombosacral*. Aceste plexuri sînt alcătuite din nervii care pleacă spre înotătoarele perechi.

Sistemul simpatic este reprezentat prin două rînduri de ganglioni situați în dreapta și în stînga coloanei vertebrale și prin diferiți nervi simpatici. Ganglionii simpatici sînt legați de cei spinali, dar nu sînt reuniți încă între ei printr-un trunchi simpatic, la fel ca și la ciclostomi.

Organele de simț. *Linia laterală* pe cap are o dispoziție complicată, iar pe laturile corpului se întîlnește în forma unui canal longitudinal. Ca și la peștii osoși, ea percepe vibrațiile apei.

Organul mirosului este așezat sub rostru, înaintea gurii, pe partea ventrală a corpului, în două *fose nazale*. Fiecare fosă nazală este divizată în cîte un orificiu de intrare și altul de ieșire a apei, incomplet separat unul de altul. Fosele nazale, printr-un șanț pot să aibă legătură cu cavitatea bucală. Mucoasa olfactivă, care tapițează fosele nazale, este foarte plisată. Mirosul rechinilor este foarte bine dezvoltat și are rol însemnat în căutarea hranei.

Organul auzului constă numai din urechea internă sau labirintul membranos, care este învelit la exterior de o capsulă auditivă cartilaginoasă. Labirintul membranos comunică cu exteriorul prin canalul endolimfatic, care se deschide pe partea dorsală a capului.

Ochii sînt protejați de pleoape acoperite cu solzi placoizi, dintre care pleoapa inferioară este imobilă. La unele forme, în afară de cele două pleoape se poate întîlni și o a treia, mobilă, numită *membrană nictitantă*.

Tubul digestiv. Gura în majoritatea cazurilor este așezată sub rostru subterminal și numai la formele primitive poate să aibă poziție terminală. *Dinții* sînt dispuși în mai multe rînduri pe cartilajul palatopătrat și pe falca inferioară. La rechini și la raide, ei sînt înlocuiți pe măsură ce se uzează. Dinții rechinilor sînt ascuțiți și încovoiați înapoi, cu mai multe vîrfuri și muchia dințată. Dinții raidelor sînt lați, servind la spargerea cochiliilor moluștelor. La holocefali, numărul dinților este mic, aceștia avînd o creștere permanentă, deci înlocuirea dinților nu are loc. Glandele salivare lipsesc. Hrana este înghițită în întregime. Mușchii limbii, care este susținută de către copula hioidului, sînt slab diferențiați. Gura se continuă cu regiunea faringiană, în care se deschid fantele branhiale și spiraculul (fig. 114). După faringe urmează esofagul scurt, care se deschide în stomacul bine diferențiat, curbat, și care de cele mai multe ori are o așezare longitudinală, mai rar, transversală (raide). Stomacul holocefalilor este slab diferențiat. În intestinul mediu se găsește o *valvulă spirală* bine dezvoltată, care poate să atingă un număr de 40 de spire. Valvula spirală a holocefalilor este puțin dezvoltată și are numai opt

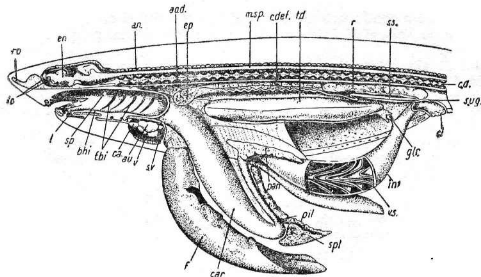


Fig. 114. Organizația internă la un rechin (mascul):
a.n. — arcuri neurale; *ao.d.* — aortă dorsală; *au* — auricul; *bhi* — basihial; *c.a.* — con arterial; *car* — partea cardiacă a stomacului; *c.d.* — coardă dorsală; *c.def.* — canal deferent; *cl* — cloacă; *en* — encefal; *ep* — epididim; *f* — ficat; *f.b.i.* — fante branhiale interne; *gl.r.* — glandă rectală; *int* — intestin; *l* — limbă; *m.sp.* — măduva spinării; *pan* — pancreas; *pil* — partea pilorică a stomacului; *r* — rinichi; *ro* — rostru; *sp* — spiracul; *spl* — splină; *s.s.* — sac seminal; *s.ug.* — sinus urogenital; *s.v.* — sinus venos; *t.d.* — testicul drept; *v* — ventricul; *v.s.* — valvulă spirală.

spire. Rolul valvulei spirale este de a mări suprafața de absorbție a intestinului, ceea ce contribuie la o mai bună utilizare a hranei. La unele raide există *apendice pilorice*. Intestinul posterior este scurt, prevăzut cu un cec și se deschide în cloacă.

Ficatul este bilobat și prevăzut cu o *vezică biliară*. Secreția lui — fierea — se varsă prin canalul coledoc în intestinul mijlociu, imediat după stomac. *Pancreasul*, situat în prima curbă a intestinului mijlociu, își varsă secreția în intestinul mijlociu prin canalele pancreatice care se deschid alături de canalul coledoc.

Aparatul respirator. Aparatul respirator este format din *branhii de tip tabulat* (elasmobranhii) de la care se trage și numele elasmobranhiatelor. Fiecare branhie constă din două serii de lamele branhiale (hemibranhii), care sînt așezate pe partea anterioară și posterioară a unui sept lat (tabulat), susținut de arcul branhial. Lamelele branhiale sînt prinse în toată lungimea lor de septul interbranhial care le depășește, astfel încît ele nu se văd la exterior (fig. 115). Fantele branhiale, al căror număr variază între 5 și 7, se deschid separat în faringe. La holocefali, septele sînt mai scurte, astfel încît foițele branhiale le depășesc puțin prin vîrfurile lor. De altfel, la holocefali se găsește o cută tegumentară, care acoperă crăpăturile branhiale, jucînd rolul unui opercul. În fața lamelor

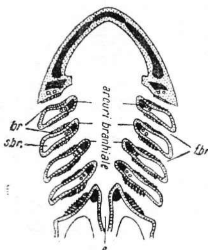


Fig. 115. Secțiune frontală în regiunea capului la un selacian:

br — branhii; e — esofag; f.br. — fante branhiale; s.br. — sept branhial.

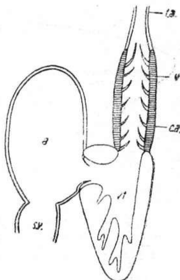


Fig. 116. Secțiune longitudinală prin inima de rechin:

a — atriu; c.a. — con arterial; s.v. — sinus venos; t.a. — trunchi arterial; v — valvule; vt — ventricul.

branhiale, între arcul mandibular și cel hioidian se găsește *spiraculul*, care de asemenea se deschide în faringe și lipsește numai la puține forme. Pe pereții spiraculului se pot găsi branhii rudimentare, *branhii false* sau *pseudobranhii*. Mecanismul de respirație la peștii cartilaginoși este foarte simplu: apa intră prin gură și prin spiracul, apoi peștele închide gura și împinge apa la branhii, de unde aceasta iese afară prin fantele branhiale.

Aparatul circulator. *Inima* este așezată ventral, înaintea centurii scapulare, între cele două rînduri de branhii, și este închisă în cavitatea pericardică. Inima este bicamerală și constă dintr-un *atriu* cu pereții subțiri, care primește, prin intermediul unui *sinus venos*, sîngele venos din tot corpul, și un *ventricul* cu pereții groși, urmat ca o prelungire a lui de o regiune musculară contractilă, denumită *con arterial* (fig. 116). Între atriu și ventricul se găsesc două valvule atrio-ventriculare, care împiedică revenirea sîngelui și prin care se face comunicație între cele două camere, iar în conul arterial se găsesc mai multe etaje de valvule. Sistemul arterial la peștii cartilaginoși se aseamănă cu cel de la ciclostomi (fig. 117).

Sîngele venos din corp se adună în vene, care se deschid în sinusul venos. Din cap, sîngele venos este adunat de către două *vene cardinale anterioare*. *Vena codală*, din regiunea posterioară a corpului, se bifurcă

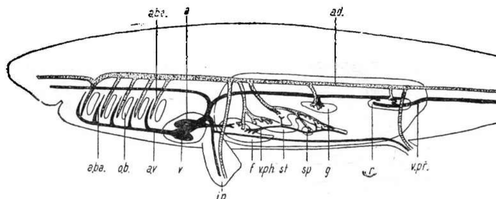


Fig. 117. Aparatul circulator la rechin:
a — atriu; *a.b.a.* — arteră branhială aferentă; *a.b.e.* — arteră branhială eferentă; *a.d.* — aortă dorsală; *a.v.* — aortă ventrală; *f* — ficat; *g* — gonadă; *i.p.* — înotătoare pectorală; *o.b.* — orificiul branhial; *r* — rinichi; *sp* — splină; *st* — stomac; *v* — ventricul; *v.ph* — vena port-hepatică; *v.pr.* — vena portrenală.

în două *vene renale*, care intrînd în rinichi formează un *sistem portrenal*. Venele ce ies din rinichi se unesc în două *vene cave posterioare*. La nivelul inimii, cele două vene cardinale anteriore și cele două vene cardinale posterioare se unesc în două transversale, *canalele lui Cuvier*, care se varsă de fiecare parte în sinusul venos. Sîngele venos care vine de la intestin, de la glandele genitale și de la alte organe viscerale este adunat de *vena intestinală*, dus la ficat prin *vena porthepatică* și după ce iese din ficat este condus de *vena hepatică* la sinusul venos.

Sîngele venos ajuns în sinusul venos trece în atriu, iar după aceasta în ventricul, de unde ajunge din nou în trunchiul aortic. După cum vedem, circulația sîngelui este simplă, iar inima conține sînge venos, deoarece sîngele oxigenat prin branhii trece în corp fără să ajungă în inimă.

Splina peștilor cartilaginoși este un organ de culoare roșie-închis, situată în vecinătatea stomacului.

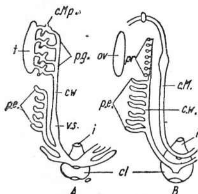


Fig. 118. Aparatul urogenital la elasmobranhiate:
A — mascul; *B* — femelă; *cl* — cloacă; *c.M.* — canalul lui Müller; *c.Mp.* — corpusculul lui Malpighi; *c.W.* — canalul lui Wolff; *i* — intestin; *ov* — ovar; *p.e.* — partea excretoare a mezonefrosului; *p.g.* — partea genitală a mezonefrosului; *p.r.* — partea rudimentară a mezonefrosului; *t* — testicul; *v.s.* — vezicula seminală.

Aparatul excretor. Cei doi rinichi sînt în stadiul de mezonefros, au forma unor cordoane de culoare roșie-brună și sînt situate pe laturile coloanei vertebrale în tot lungul corpului, în partea dorsală a cavității lui. Tuburile urinare se varsă în canalele lui Wolff, iar acestea se unesc într-un *sinus urinar* care se deschide în cloacă (fig. 118).

Aparatul genital. Masculii au două *testicule* alungite, care intră în legătură cu regiunea anterioară a mezonefrosului. Spermatozoizii sînt eliminați prin canalul lui Wolff, care funcționează deci ca un conduct urogenital. În canalul lui Wolff, spermatozoizii sînt conduși printr-un tub foarte întortocheat numit *epididim*, format din canaliculele mezonefrotice anterioare. Înainte de a se deschide în cloacă, spermiductele formează cîte o *vezică seminală* pentru înmagazinarea spermei (fig. 119, *A*).

În legătură cu fecundarea internă, la masculi, se dezvoltă pe seama regiunii anterioare a înotătoarelor ventrale un organ de acuplare, numit *pterigopodiu* sau *mixopterigiu*. Cele două pterigopodii, prevăzute cu suporturi cartilaginoase, au cîte un șanț pe marginea lor internă, care apropiindu-se formează un canal pentru eliminarea lichidului spermatic.

La femele, aparatul urinar nu are legătură cu cel genital. Femelele în majoritatea cazurilor au cîte două *ovare*. *Oviductele* sau canalele lui Müller sînt tuburi lungi, sinuoase, care se deschid printr-un orificiu comun în cavitatea cloacală (fig. 119, *B*). În lungul oviductului se pot deosebi mai multe părți. În partea lui anterioară are loc fecundația și tot aici ovulul este acoperit cu un strat gros de albumină. Partea următoare

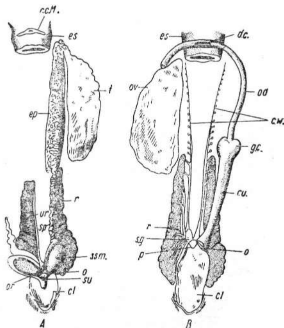


Fig. 119. Aparatul urogenital la *Raja batis*:

A — la mascul (testiculul stîng, epididimul și o parte din spermiduct sînt îndepărtate); *cl* — cloacă; *ep* — epididim; *es* — esofag; *o* — orificiul sacului seminal în sinusul urinar (*su*); *or* — orificiul spermiductului în sacul seminal; *r* — rinichi; *r.c.M.* — rudimentul canalului lui Müller; *sp* — spermiduct; *s.sm* — sac seminal; *t* — testicul; *ur* — ureter; B — la femelă (ovarul stîng și o parte a oviductului drept sînt îndepărtate); *cl* — cloacă; *c.W.* — canalele lui Wolff; *d.c.* — deschiderea comună a ambelor oviducte în cavitatea generală; *es* — esofag; *g.c.* — glanda cojii; *o* — orificiul oviductului în cloacă; *od* — oviduct; *ov* — ovar; *p* — papilă prin care sinusul genital se deschide în afară; *r* — rinichi; *r.u.* — regiunea uterină a oviductului; *s.g.* — sinusul genital.

este dilatată, prevăzută cu glande care secretă materialul cornos pentru coaja oului. Ultima parte a oviductului este mult dilatată și se numește *uter*, care înaintea orificiului urinar se deschide în cloacă.

La formele vivipare, vilozitățile oviductului concresc cu peretele sacului vitelin și cu acesta împreună formează un fel de placentă, prin care embrionul este hrănit. Cele mai multe forme sînt ovovivipare, mai puține ovipare sau vivipare.

Dezvoltarea embrionară. Ouăle telolecite ale peștilor cartilaginoși au o segmentare discoidală și parțială. Nucleul și protoplasma formativă sînt îngrămădite la polul animal, unde formează discul germinativ. Segmentarea va afecta numai această porțiune, pe cînd restul oului, format din vitelusul nutritiv, rămîne nesegmentat. Segmentarea oului decurge în mod neregulat; primelor două șanțuri de segmentare vertical meridiane,

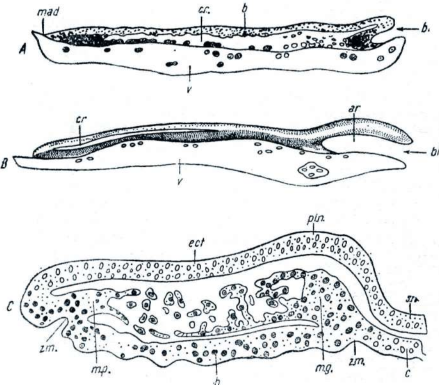


Fig. 120. Dezvoltarea embrionară la peștii cartilaginoși:
A — secțiune mediană prin blastodiscul de *Torpedo ocellata* la începutul gastrulării; *B* — aceeași într-un stadiu mai înaintat; *C* — secțiune mediană prin gastrula de *Pristiurus melanostomus*; *ar* — arhenteron; *b* — blastodisc; **bl** — blastopor; *c* — coadă; *c.r.* — cavitatea de resorbție; *ect* — ectoblast; *h* — hipoblast; *mad* — margine anterioară a blastodiscului; *m.g.* — mezoblast gastral; *m.p.* — mezoblast peristomal; *pl.n.* — placă neurală; *ș.n.* — șanț neural; *v* — vitelus; *z.m.* — zonă mezoblastogenă.

perpendiculare unul pe celălalt, le succed o serie de șanțuri vertical meridiane, orizontale și circulare. În urma diviziunilor succesive, blastomerele, care la început erau așezate într-un singur strat, se așază în mai multe straturi ce alcătuiesc o masă celulară în formă de disc (*blastodisc* sau *blastoderm*), așezate pe vitelusul nesegmentat al oului (fig. 120, *A*) Blastomerele stratului intern al blastodiscului nu sînt complet separate de vitelusul imediat subjacent și formează împreună cu acesta așanumitul *sincitiu vitelin*.

În decursul segmentării între blastomere apar spații și se schițează astfel un *blastocel*. Pe urmă însă apare o nouă cavitate, *cavitate de resorbție* sau *subgerminală* între blastodiscul segmentat și vitelusul nutritiv.

Embrionul se dezvoltă numai dintr-o regiune a blastodiscului (zona embriogenă a discului germinativ), care coincide cu extremitatea posterioară a viitorului embrion. În zona embriogenă, marginea discului se întinde la suprafața vitelusului nutritiv și într-o porțiune limitată a sa, situată în planul de simetrie bilaterală, se îngroașă. În acest loc, marginea discului se ridică deasupra vitelusului și rămîne separată de acesta printr-un spațiu îngust. Această porțiune marginală a discului germinativ este mai ridicată și bombată și se numește *buton embrionar*. Marginea posterioară a butonului embrionar se invaginează și o parte din elementele superficiale ale blastodiscului trec pe fața sa interioară, și se formează astfel două foițe: foița externă este *ectoblastul*, iar cea internă *endoblastul*.

Cavitatea situată sub foița internă, între ea și vitelus, reprezintă *arhenteronul*. Acolo unde s-a produs invaginarea gastrulară se găsește *blastoporul*, a cărui buză inferioară este formată de vitelus (fig. 120, *B*).

Restul discului germinativ, care nu participă la formarea embrionului, se întinde în jurul masei viteline, înfășurînd-o în întregime și formînd aria extraembrionară.

Regiunea dorsală a embrionului are forma unei plăci adîncite în mijlocul său și despicată în partea sa posterioară în două jumătăți, care se curbează în afară și înainte. Dezvol-

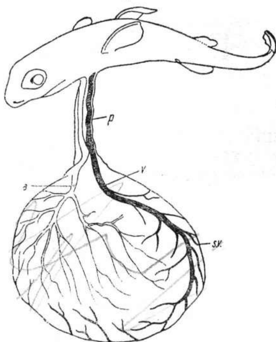


Fig. 121. Embrion de rechin cu sac vitelin:
a — artere; *p* — pedunculul sacului vitelin; *s.v.* — sac vitelin; *v* — vene.

tarea continuîndu-se, primordiul embrionar se alungește, se ridică și în tot lungul feței sale dorsale, ectoblastul se adîncește, formînd un șanț median, șanțul neural, din care se va forma tubul neural. Totodată blastoporul se închide complet, formîndu-se ulterior în locul lui orificiul anal.

Diferențierea cordomesoblastului și a hipoblastului se face într-un mod foarte simplu (fig. 120, *C*). Pe linia mediană și deasupra se dezvoltă coarda dorsală. De o parte și de alta a coardei se izolează mezoblastul axial, iar dedesubt hipoblastul.

Mezoblastul axial se dispune pe ambele părți ale coardei și din el se vor dezvolta somitele și pereții celomului.

Pe măsură ce dezvoltarea înaintează, partea superioară a oului se individualizează față de cea inferioară, numită *sac vitelin*, care conține rezervele nutritive. Acest sac este legat de corpul embrionului printr-un cordon mai mult sau mai puțin lung (fig. 121). În urma resorbției gălbenușului, sacul vitelin se reduce și apoi dispara.

Este de subliniat faptul că la peștii cartilaginoși ca și la cei osoși, embrionul este lipsit de învelișurile embrionare — amnios și alantoidă — pe care le găsim — la vertebrate superioare, din care cauză peștii sînt vertebrate anamniote.

Răspîndirea geografică și clasificare. Peștii cartilaginoși sînt răspîndiți în toate mările și oceanele de pe glob. Ei nu au însemnătate economică mare.

Peștii cartilaginoși se divid în două subclase: selacieni și holocefali.

SUBCLASA SELACIENI SAU ELASMOBRANHIATE *(SELACHII, ELASMOBRANHII)*

Corpul acestor pești este acoperit cu solzi placoizi și țepi. Craniul lor are articulație amfistilică sau hiostilică. Branhiile și septele interbranhiale sînt bine dezvoltate. Numărul fantelor branhiale variază între 5 și 7. Operculul lipsește. Cloaca și spiraculul sînt prezente. Nările sînt așezate pe partea ventrală a capului. Majoritatea peștilor cartilaginoși actuali (rechini, raide) aparțin acestei subclase. Sînt cunoscute aproximativ 150 de specii. Această subclasă cuprinde singurii pești cartilaginoși care trăiesc și în Marea Neagră. În forme fosile, acești pești sînt cunoscuți începînd cu devonianul superior. Din această subclasă vom descrie următoarele ordine: cladoselachiiforme, pleuracantiforme, selachiiforme, raiforme, dintre care primele două sînt dispărute.

ORDINUL CLADOSELACHIIFORME sau PLEUROPTERIGIENI (*CLADOSELACHIIFORMES, PLEUROPTERYGII*)

Cladoselachiiformele erau peşti marini cu o talie mijlocie, care au trăit din devonianul superior pînă în carboniferul superior. Corpul lor fusiform este acoperit cu solzi mărunţi placoizi. Gura lor este terminală, iar nările externe sînt aşezate pe partea dorsală a capului. Au două înotătoare dorsale, precedate de spini osoşi laţi şi una codală heterocercă. Înotătoarea anală lipseşte. Înotătoarele perechi sînt aşezate orizontal, au o bază lată, razele lor nu sînt contopite ci aşezate paralel, iar piesele bazale sînt numeroase. Linia de inserţie a acestor înotătoare este orizontală. Coarda dorsală este persistentă, iar vertebrele nu sînt încă individualizate, dezvoltîndu-se numai arcurile neurale. Articulaţia mandibulei este amfistilică. Fantele branhiale sînt în număr de şapte, iar spiraculul este prezent. Masculii lipsiţi de pterigopodiu. Aceşti peşti răpitori se hrăneau cu peştişori mici şi cu diferite animale nevertebrate. O specie foarte bine reconstituită este *Cladoselache fyleri*, cu o lungime de 0,45—1,20 m (fig. 122).

ORDINUL PLEURACANTIFORME sau XENACANTIFORME (*PLEURACANTHIFORMES, XENACANTHIFORMES*)

Pleuracantiformele erau peşti bentonici de apă salmastră sau de apă dulce, care au lăsat fosile din carboniferul inferior pînă în triasicul mijlociu.

Corpul lor fusiform este lipsit de solzi, aceştia păstrîndu-se numai pe înotătoare, în jurul gurii etc.

Înotătoarele perechi au bază îngustată, cele pectorale au un schelet biseriat, iar cele ventrale un schelet de tip uniseriat. Înotătoarea anală este prezentă, iar înotă-

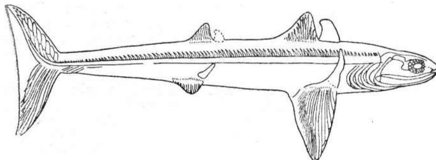


Fig. 122. *Cladoselache fyleri.*

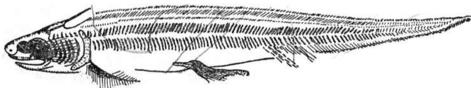


Fig. 123. *Pleuracanthus sessilis.*

toarea codală este de tip gefirocerc. Coarda dorsală este persistentă, corpul vertebrelor nu este individualizat încă, dar au atît arcurile neurale cît și cele hemale. Articulația mandibulei este amfistilică. Pe ceafă au un țep puternic, mobil. Masculii sînt prevăzuți cu pterigopodiu. După dentiția lor, acești pești erau răpitori. Cu stingerea pleuracantiformelor, peștii cartilaginoși, cu puține excepții, au rămas numai în apele marine. Ca reprezentant al acestui ordin amintim specia *Pleuracanthus sessilis*, care atingea o lungime de 50 cm, și a trăit în carbonifer și permian (fig. 123).

ORDINUL SELACHIIFORME SAU RECHINI *(SELACHIIFORMES)*

Rechinii sînt pești cartilaginoși, cu un corp fusiform sau turtit dorsoventral. Lobul superior al înotătoarei codale este mai bine dezvoltat decît cel inferior. Înotătoarele pectorale sînt deplasate mult înapoia capului. Articulația mandibulei este hiostilică sau amfistilică. În coloana vertebrală, corpul vertebrelor este bine individualizat. Cele 5—7 fante branhiale se deschid lateral la exterior *(Pleurotremata)*. Spiraculul se găsește pe partea dorsală a capului, așezat după ochi. Fecundația la acești pești este internă. Masculii au organe de copulație. Selachiiformele sînt pești ovipari sau ovovivipari, iar cîteva specii chiar vivipare.

Rechinii sînt peștii cei mai primitivi dintre cei actuali. Ei trăiesc mai ales în straturile superioare ale apelor marine. Înoată foarte bine și sînt răpitori. Unele forme pot pătrunde și în fluvii. În apele noastre trăiește numai o singură specie.

Ordinul cuprinde numeroase familii, dintre care vom descrie cîteva.

Familia hexanchide *(Hexanchidae)* cuprinde rechinii actuali, cei mai primitivi, care au 6—7 perechi de fante branhiale. Articulația mandibulei este amfistilică. Ei sînt răspîndiți în Oceanul Atlantic și Oceanul Pacific dar unele forme se pot întîlni și în Marea Mediterană. *Hexanchus griseus* are 6 perechi de fante branhiale iar *Heptanchus cinereus* are 7 perechi de fante branhiale.

Familia carcarinide *(Carcharinidae)* cuprinde rechini de talie mică și mijlocie, la care lobul superior al înotătoarei codale este cu mult mai mare decît cel inferior. Membrana nictitantă este prezentă. Au două înotătoare dorsale. Carcarinidele sînt răspîndite mai ales în mările tropicale și subtropicale, unde trăiesc în zona litorală sau pelagică, dar unele forme pot pătrunde și în ape dulci (de exemplu în Gange, Zambezi). *Carcharinus glaucus*, rechinul albastru, este o specie vivipară care poate să ajungă la 6—8 m lungime. Este lacom și atacă și pe om. *Mustelus mustelus*, rechinul stelat, trăiește în apele litorale ale mărilor. Este o specie vivipară tropicală și subtropicală, care trăiește în cîrduri și se hrănește cu nevertebrate.

Familia sfirnide *(Sphyrnidae)* cuprinde pești cu capul în formă de ciocan, la ale cărui capete sînt așezați ochii. *Sphyrna zygaena*, peștele ciocan

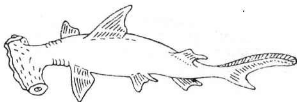


Fig. 124. *Sphyrna zygaena*, peştele ciocan.

(fig. 124), atinge o lungime de 3,5 m şi o greutate de 150 kg. Este ovovivipar, se hrăneşte mai ales cu peşti, este răspîndit în mările tropicale.

Familia sciliorinide *(Scyliorhinidae)*. Această familie cuprinde rechini ovipari, cu o talie mică şi mijlocie, care trăiesc pe fundul mării, de obicei, în apropierea coastelor. Au două înotătoare dorsale. Membrana lor nictitantă este rudimentară. *Scyliorhinus stellaris*, cu o lungime de 1 m, şi *Scyliorhinus canicula*, cu o lungime de 40—70 cm, trăiesc pe lîngă coastele mărilor europene.

Familia lamnide *(Lamnidae)* cuprinde rechini mari, cu rostrul mult alungit şi ascuţit, au două înotătoare dorsale. Nările nu comunică cu cavitatea bucală. Membrana nictitantă lipseşte. Lamnidele sînt răspîndite în zonele tropicale şi temperate ale Oceanului Pacific şi Atlantic. *Lamna cornubica*, rechinul scrumbiilor, este o specie ovovivipară, care atinge o lungime de 4 m. Este un peşte de cîrd, care se hrăneşte cu peşti pelagici; răspîndit în Oceanul Pacific şi Atlantic. *Cetorhinus maximus*, rechinul uriaş, este unul dintre cei mai mari rechini. Lungimea lui poate să atingă 15 m, iar greutatea 4 000 kg. Se distinge de ceilalţi rechini prin prezenţa denticulelor de pe arcurile branhiale. Este un peşte inofensiv, care se hrăneşte cu animale planctonice. Din cauza cantităţii mari de grăsime, care este depozitată în ficatul său, constituie obiectul pescuitului industrial. Rechinul uriaş este răspîndit în părţile nordice ale Oceanului Pacific şi Atlantic. *Rhincodon typus* este un rechin uriaş, cu o lungime de peste 15 m. Se hrăneşte cu plancton ca şi specia precedentă. Se întîlneşte în mările calde.

Familia scvalide *(Squalidae)* cuprinde rechini ovipari, ovovivipari şi vivipari. Cele două înotătoare dorsale sînt precedate de cîte un ţep. Înotătoarea anală lipseşte.

Squalus acanthias, cîinele de mare (fig. 106), are o lungime ce depăşeşte rareori 1 m. Se hrăneşte cu peşti şi crustacee. Este o specie ovovivipară, cosmopolită, singura care se întîlneşte şi în Marea Neagră în lungul întregului litoral.

Familia pristioforide *(Pristiophoridae)*. Această familie cuprinde cîteva specii de talie mică, răspîndite în Oceanul Pacific. Aceşti rechini au un rostru alungit într-o lamă lungă şi lată, prevăzută pe laturile sale cu dinţi ascuţiţi ca un ferăstrău. *Pristiophorus japonicus* atinge o lungime de 80 cm. Cu rostrul lui lung şi lat scormoneşte în nămol de unde-şi procură hrana.

Familia scuatinide *(Squatinidae)*. Reprezentanţii acestei familii, cu corpul lor comprimat dorso-ventral şi cu înotătoarea dorsală deplasată în regiunea codală, se aseamănă mult cu raiformele, formînd astfel un grup intermediar între rechini şi raiforme. *Squatina squatina* este un rechin vivipar, cu o lungime de 1,5 m. Este răspîndit în Oceanul Pacific şi Oceanul Atlantic, unde trăieşte pe fund, hrănindu-se cu peşti mai mici, în primul rînd cu pleuronectiforme.

ORDINUL RAIFORME *(RAJIFORMES)*

Raiformele sînt peşti cartilaginoşi, cu un corp mult comprimat dorsoventral. Forma discoidală a corpului este accentuată şi prin faptul că înotătoarele pectorale, mari, sînt sudate pe laturile trunchiului, începînd de la cap şi pînă la coadă. Coada este subţire, lungă şi în formă de bici. Există două înotătoare dorsale, a doua fiind deplasată mult înapoi. Înotătoarea anală lipseşte. Corpul, în unele cazuri este lipsit de solzi, în alte cazuri însă este acoperit cu ţepi tari, care nu sînt altceva decît solzi placoizi modificaţi. Articulaţia mandibulei este hiostilică. Cele cinci perechi de fante branhiale sînt aşezate ventral (*Hypotremata*), iar spiraculele, pe partea dorsală a capului, în dosul ochilor. Dinţii lor sînt laţi, potriviţi pentru sfărîmarea cochiliilor moluştelor şi crustaceelor. Înotătoarele ventrale ale masculilor formează pterigopodii. Raidele sînt peşti cartilaginoşi, adaptaţi la viaţa bentonică. Corpul lor este greoi. Trăiesc pe jumătate îngropaţi în nisipul de pe fundul mărilor. Sînt răspîndiţi în toate mările, dar se cunosc şi forme de apă dulce. Fosilele lor sînt cunoscute începînd din jurasicul superior. Importanţa lor economică nu este prea mare.

Familia pristide *(Pristidae)*. Această familie cuprinde forme cu un corp mai alungit, asemănător cu rechinii şi cu înotătoarele pectorale libere. Rostrul lor, ca şi la pristioforide, este mult alungit şi lăţit ca şi o spadă, şi poartă pe laturile sale dinţi ascuţiţi, ca un ferăstrău. *Pristis pristis*, peştele ferăstrău (fig. 125), are o lungime care în cazuri excepţionale poate să ajungă la 9 m, din care rostrul are circa 2 m. Acest peşte uriaş este inofensiv, rostrul lui este folosit pentru scormonire în nămol şi numai în cazuri rare şi pentru atac. Peştele ferăstrău se hrăneşte cu peşti, crustacee şi în special, cu cefalopode. Este o specie cosmopolită, care pătrunde şi în Marea Mediterană.

Familia raide *(Rajidae)* cuprinde peşti cu corpul puternic turtit şi lăţit, avînd o formă rombică. Înotătoarele pectorale înconjură, pe laturi, întreg trunchiul şi se unesc cu capul, atingîndu-se între ele în vîrful rostrului. În piele se găsesc împrăştiate plăci dermice mai mici sau mai mari, prevăzute cu un spin. Nările comunică cu gura prin cîte un şanţ. La baza cozii, pe cele două laturi ale sale se găsesc organe electrice slab

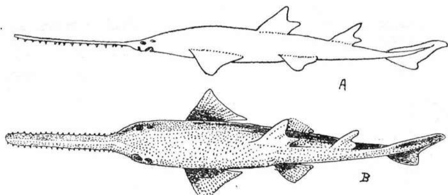


Fig. 125. *Pristis*, peștele ferăstrău, văzut lateral (*A*) și dorsal (*B*).

dezvoltate. *Raja clavata*, vatosul sau vulpea de mare, specie ovipară, poate atinge o lungime de 0,70—1,25 m și o greutate de 5—7 kg. Pielea sa aspră este prevăzută cu plăci dermice mai dese pe laturile corpului. Din ficatul acestui pește se scoate ulei, folosit în industrie. La noi se pescuiește numai ocazional.

Familia trigonide *(Trygonidae)*. Corpul de talie mijlocie și mare al acestor pești este golaș, turtit și lățit ca și al raidelor. Înotătoarele pectorale sînt unite în tot lungul lor cu trunchiul și cu capul și se unesc una cu alta înaintea rostrului. Înotătoarea codală lipsește. Coada lor, foarte alungită și subțiată, în formă de bici, poartă cam pe la mijlocul său o înotătoare dorsală, urmată, în general, de unul sau doi spini zimțuiți, prevăzuți cu un canal longitudinal, în care se găsesc glande veninoase. Înțepătura este foarte dureroasă și poate produce chiar și moartea. În Marea Neagră trăiește o singură specie *Trygon pastinaca*, pisica de mare (fig. 126), care atinge o lungime de 1—2 m. Este o specie care stă mai mult lîngă țărm, pe fundurile nisipoase și se hrănește cu pești mici, moluște și crustacee. La noi se pescuiește din luna mai pînă la finele lui septembrie. Carnea acestei specii nu este comestibilă, dar din ficat se extrage un ulei bogat în vitamina D.

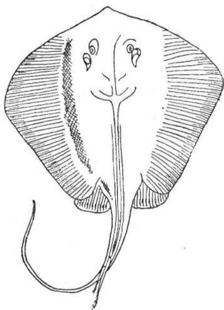


Fig. 126. *Trygon pastinaca*, pisica de mare.

Familia torpedinide *(Torpedinidae)*. Corpul torpedinidelor este discoidal, înconjurat de înotătoare pectorale rotunjite. Coada lor este groasă, lățită la bază, și poartă spre vîrful său una sau două înotătoare dorsale. Pielea este golașă. Pe ambele laturi ale trunchiului au cîte un organ electric. Descărcarea elec-

trică la speciile mai mari poate fi periculoasă chiar și pentru om. Torpedinidele sînt pești vivipari, de talie mijlocie și mare. Ei sînt răspîndiți în apele tropicale și subtropicale ale Oceanului Atlantic, Pacific și cel Indian. *Torpedo marmorata*, torpila electrică marmorată, atinge o lungime de 1—5 m și o greutate de 25—30 kg. Pe partea anterioară a corpului, în regiunea capului, are organe electrice cu ajutorul cărora paralizează prada. Curentul produs de aceste organe poate atinge 50—70 V.

SUBCLASA HOLOCEFALI
(HOLOCEPHALI)

Corpul acestor pești se aseamănă cu acela al rechinilor, cu deosebirea că capul lor este mai turtit lateral, prelungit într-un rostru nu prea lung și susținut de un cartilaj. Au o gură mai mică. Corpul exemplarelor adulte este golaș, solzi placoizi se întîlnesc numai la exemplarele tinere și la masculul adult pe un mic tentacul din creștetul capului și pe organul de acuplare. Dintre cele două înotătoare dorsale, cea anterioară, de formă triunghiulară, scurtă și înaltă, este precedată de un spin puternic. Coada lor este heterocercă. Scheletul este cartilaginos, iar coarda dorsală bine dezvoltată. Corpul vertebrelor este rudimentar. Articulația fălcii superioare la craniu este de tip autostilic. Dinții au formă de plăci cu suprafața sfărîmătoare. Articulația autostilică a fălcii și structura dinților acestor pești sînt adaptări ale lor la hrănirea cu nevertebrate cu schelet extern. Valvula spirală din intestin este slab dezvoltată. Numărul branhiilor este de patru. Septele interbranhiale fiind slab dezvoltate, un opercul membranos acoperă fantele branhiale. Fecundația la acești pești este internă, ouăle depuse sînt acoperite cu o teacă cornoasă alungită. Holocefalii sînt fără excepție forme marine bentonice. Ca fosile se cunosc începînd din devonianul superior. Holocefalii nu au nici o importanță economică.

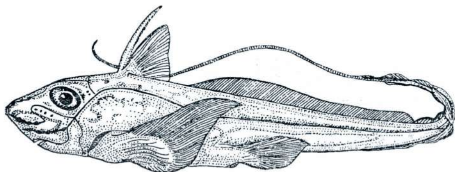


Fig. 127. *Chimaera monstrosa*, himera.

Chimaera monstrosa, himera (fig. 127), atinge o lungime de 1 m. Este comună pe lîngă coastele Europei. De obicei, stă la adîncimi pînă la 1 000 m, unde se hrănește cu moluște, echinoderme, crustacee și peștișori mici.

CLASA PEȘTI OSOȘI sau OSTEOPTERIGIENI
(OSTEICHTHYES, OSTEOPTERYGII)

Peștii osoși alcătuiesc grupul cel mai dezvoltat al peștilor actuali, ceea ce se oglindește foarte bine și în caracterele lor. Scheletul lor în cea mai mare parte este osos. Craniul este format atît din oase de cartilaj cît și din oase dermice. Lobul înotătoarelor cu puține excepții este susținut de raze osoase, numite *lepidotrihi.* Corpul osteopterigienilor este acoperit cu solzi lamelari: cozmoizi, ganoizi sau solzi elasmoizi (cicloizi, ctenoizi). Solzii placoizi nu se întîlnesc niciodată la osteopterigieni. Spiraculul, valvula spirală și conul arterial se păstrează numai la formele inferioare. Septele celor patru perechi de branhii lipsesc sau sînt mai scurte decît lamele branhiale, așa încît acestea rămîn libere și înșirate pe septe ca și dinții unui pieptene *(ctenobranhii).* Fantele branhiale nu se deschid direct la suprafața corpului, ele fiind acoperite de un opercul. Majoritatea formelor sînt prevăzute cu o vezică aeriană. Se întîlnesc forme și cu plămîni. Aparatul excretor este un mezonefros. Fecundația este externă. Masculii în general sînt lipsiți de organe de copulație. Icrele sînt mici și bogate în vitelus. Primele forme de osteopterigieni sînt cunoscute din devonianul inferior. Această clasă cuprinde aproximativ 20 000 de specii, fiind cea mai bogată clasă în specii, dintre vertebrate. Dintre peștii actuali, 95% aparțin acestei clase; două treimi din specii sînt forme marine, iar o treime forme de apă dulce. Datorită numărului mare de specii, această clasă populează toate apele globului pămîntesc, adaptîndu-se foarte bine la diferitele condiții ale mediului acvatic.

MORFOLOGIA EXTERNĂ

Forma corpului osteopterigienilor este foarte variată. Cei care înoată în largul apelor au corpul fusiform, cu înălțimea și lățimea cele mai mari concentrate în partea anterioară și nu la mijloc. Din această formă primitivă, hidrodinamică, derivă celelalte forme ale corpului, ca adaptări la medii și moduri de locomoție diferite (fig. 128). Așa spre exemplu, corpul la *Regalecus* este mult turtit lateral și alungit *(tenuiform),* la

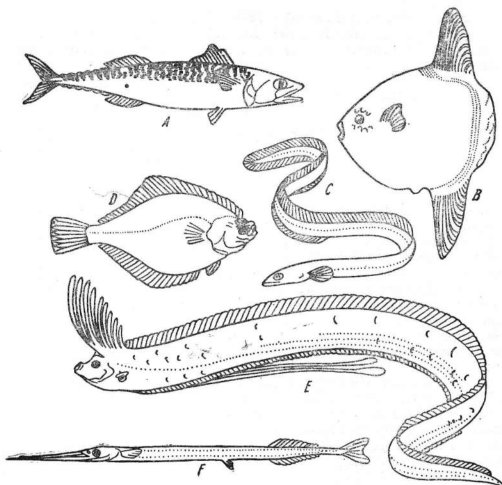


Fig. 128. Forme de peşti osoşi:
A — scrumbia albastră; B — peştele-lună; C — anghilă; D — calcan; E — *Regalecus*; F — zărgan.

acul-de-mare este în formă de fus subţire *(aculeiform)*, iar cel al anghilidelor este cilindric şi lung *(serpentiform)*. Unii peşti *(Tetraodon, Diodon)* au capacitatea de a umfla corpul cu aer, din care cauză corpul lor este sferic, pe cînd alţii sînt tare comprimaţi dorso-ventral *(Lophius)* sau lateral (pleuronectiforme) şi, în sfîrşit, unii au o formă care cu greu ar putea fi definită *(Hippocampus, Mola)*.

Corpul osteopterigienilor (fig. 129) se divide în cap, trunchi şi coadă. Capul este delimitat de fanta branhială, de după opercul, iar limita dintre trunchi şi coadă este arătată de orificiul anal.

Gura, aşezată în regiunea capului, are în majoritatea cazurilor poziţie terminală (crap, biban), dar în urma adaptării la diferitele moduri de nutriţie;

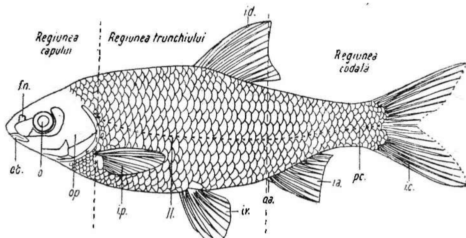


Fig. 129. Morfologia externă a unui pește osos:
f.n. — fosetă nazală; *i.a.* — înotătoare anală; *i.c.* — înotătoare caudală; *i.d.* — înotătoare dorsală; *i.p.* — înotătoare pectorală; *i.v.* — înotătoare ventrală; *l.l.* — linie laterală; *o* — ochi; *o.a.* — orificiul anal; *o.b.* — orificiul bucal; *op* — opercul; *p.c.* — peduncul caudal.

ea poate avea și poziție superioară *(Pelecus)* și poziție inferioară (acipenseride, scobar) (fig. 130). De altfel, forma gurii și a fălcilor arată o variabilitate foarte mare (fig. 131). Fălcile se pot alungi în formă de spadă (zărgan, peștele-spadă) sau în formă de lopată (poliodontide). La singnatiforme gura este așezată în capătul unui tub lung, iar în cazul cînd acest tub se curbează în jos, gura are o formă de trompă *(Mormyrus)*. La unii pești (ciprinide) gura este protractilă și retractilă, din cauză că oasele maxilare sînt unite între ele numai prin ligamente elastice, iar la alții (plectognații) oasele premaxilare și maxilare sînt concrescute, formînd o pîrghie solidă, care ajută la sfărîmarea coralilor. În jurul gurii, în mai multe cazuri se pot întîlni una sau mai multe perechi de prelungiri tegumentare, numite *mustăți* (fig. 132). Ochii, de obicei, sînt așezați lateral, pe cele două laturi ale capului, sau deplasați în frunte, iar mai rar deplasați pe o singură latură a corpului (pleuronectiforme). Înaintea ochilor, pe partea dorsală a capului, se așază cele două nări, iar pe partea laterală a capului, înapoi, se întîlnesc operculele, care acoperă fantele branhiale.

Pe ambele laturi ale trunchiului și ale cozii se vede *linia laterală* în formă a două șiruri de orificii.

Pe trunchi se prind *înotătoarele perechi*: înotătoarele pectorale și cele ventrale și *înotătoarele*

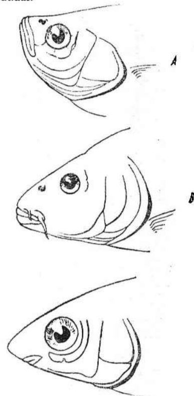


Fig. 130. Poziția gurii la peștii osoși:
A — superioară (sabiță); *B* — terminală (crap); *C* — inferioară (scobar).

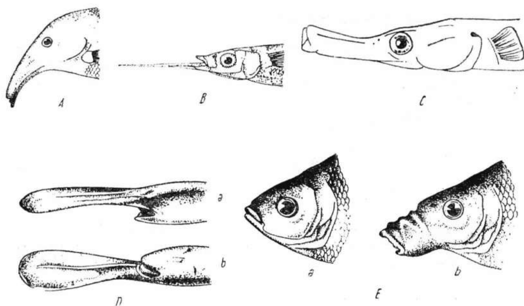


Fig. 131. Capul la *Gnathonemus* (*A*), la *Hemiramphus* (*B*), la *Syngnathus* (*C*), la *Polyodon* (*D*), văzut lateral (*a*) și ventral (*b*), la *Abramis* (*E*) cu gura în poziție retractilă (*a*) și protractilă (*b*).

neperechi: înotătoarea dorsală, anală și cea codală. Alcătuirea, mărimea și așezarea înotătoarelor sînt foarte variate.

Înotătoarele pectorale în unele cazuri pot lipsi (ața-de-mare) sau pot lua o dezvoltare foarte mare (pești zburători). Unii pești (perioftalmide) se deplasează pe uscat, iar alții pe fundul apelor (rîndunica de mare), cu ajutorul înotătoarelor pectorale. Poziția înotătoarelor ventrale nu este constantă, deoarece nu se articulează de coloana vertebrală, ele fiind prinse numai în musculatura ventrală a corpului. La cei mai mulți pești, ele au poziție abdominală dar la unii pești (percide) sînt deplasate sub înotătoarele pectorale (poziție toracică), sau chiar înaintea pectoralelor (poziție jugulară) (mihalț). La unele forme lipsesc (anghilă). Înotătoarele ventrale la guvizi, prin concreștere, formează o ventuză.

Forma inițială a înotătoarelor neperechi este un pliu nesegmentat, care se întinde pe partea dorsală a corpului și înconjură coada pe fața ventrală a corpului, pînă la orificiul anal. Prin fragmentarea acestui pliu nesegmentat și nepereche, caracteristic la pești în stadiul larvar, se diferențiază *înotătoarea dorsală, codală* și cea *anală*. Înotătoarea dorsală poate fi fragmentată în două părți (percide) mai rar în trei părți (gadide), iar în cazuri excepționale poate consta din mai mulți lobi(polipteriforme) sau poate

și lipsi *(Electrophorus)*. Primele raze ale înotătoarei dorsale se pot transforma în spini protectori (ghidrini) sau pot lua parte în formarea unor ventuze *(Echeneis)*. Se întîlnesc și asemenea pești la care în a doua înotătoare dorsală razele lipsesc (salmonide, somn pitic) și în ele se depozitează grăsime, din care cauză acestea se numesc *înotătoare adipoase*.

Dintre înotătoarele neperechi, înotătoarea codală este cea mai caracteristică pentru peștii osoși. Raportul dintre această înotătoare și coloana vertebrală este variat, iar aceste variații au importanță sistematică destul de mare. În această privință se găsesc următoarele variante și tipuri de înotătoare codale (fig. 133): 1. Caudală *protocercă* (primitiv dificercă), în care coarda dorsală sau coloana vertebrală trece prin mijlocul înotătoarei codale, divizînd-o în două jumătăți egale. Aceasta se găsește la peștii osoși numai în stare larvară, înainte de dispariția sacului vitelin. 2. Caudală *homocercă*, în care coloana vertebrală nu mai pătrunde în lobii înotătoarei, care se prezintă la exterior egali și simetrici, ci numai vertebrele din extremitatea coloanei vertebrale sînt îndreptate în sus, din care cauză în interiorul înotătoarei se observă întotdeauna o asimetrie mai mult sau mai puțin pronunțată. O astfel de înotătoare codală întîlnim la majoritatea teleosteenilor. 3. Caudală *heterocercă*, în care coloana vertebrală sau coarda se abate dorsal și împarte astfel coada în doi lobi, unul superior mai mare, cuprinzînd și capătul coloanei vertebrale și altul inferior mai mic. 4. Caudală *dificercă* este simetrică și derivă din cea heterocercă, prin revenirea extremității coloanei vertebrale la forma rectilinie. Acest tip există la dipnoii actuali. 5. Caudală *gefirocercă*, de asemenea simetrică, ia naștere prin dispariția caudalei primare și formarea unei caudale secundare din prelungirile înotătoarelor dorsale și anale. O astfel de înotătoare codală se poate întîlni de exemplu la fierasferide. Înotătoarea codală poate și lipsi, precum este cazul la călutul de mare, unde coada s-a transformat într-un organ potrivit prinderii.

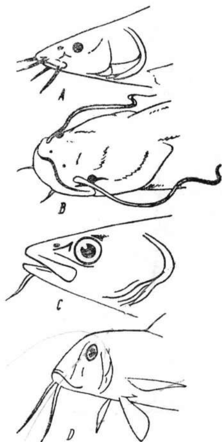


Fig. 132. Poziția mustăților la diferiți pești osoși:
A — mreană; B — somn; C — Gadus; D — barbun.

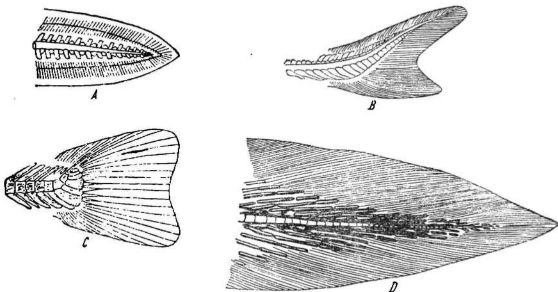


Fig. 133. Tipuri de înotătoare codală la pești osoși:
A — protocercă; B — heterocercă; C — homocercă; D — dificercă.

Între osteopterigieni nu întîlnim forme cu talii atît de mari ca între peștii cartilaginoși. Ca forme de talie mare, între 3—5 m putem aminti: arapaima, tonul, morunul, iar dintre peștii noștri de apă dulce cel mai mare este somnul. Peștii cei mai mici și totodată animalele cele mai mici vertebrate sînt *Pandaka pygmaea* de 10 mm și *Mistichthys luzonensis* de 10—11 mm, care trăiește în apele insulelor Filipine.

MORFOLOGIA INTERNĂ

Tegumentul. Tegumentul peștilor osoși ca și al celor cartilaginoși este format din epidermă, alcătuită din mai multe straturi de celule, și din dermă (fig. 134). Epiderma este acoperită cu o cuticulă subțire. Celulele epidermei nu se cornifică, ci rămîn vii. În afară de celulele obișnuite, de acoperire, epiderma conține aproape întotdeauna numeroase celule glandulare, numite *celule mucoase*, care secretă mucusul ce acoperă corpul peștilor și reduce frecarea lui cu apa. Celulele glandulare sînt de două feluri: unele dintre ele se găsesc la suprafața epidermei și au *formă de cupă*, deschizîndu-se direct în afară; altele sînt mai profunde în *formă de măciucă* și stau în legătură prin partea lor mai subțire cu stratul bazal al epidermei.

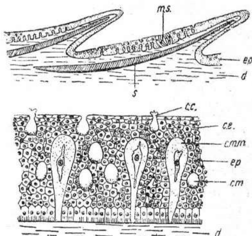


Fig. 134. Secțiune perpendiculară prin tegument la peștii osoși:
c.c. — celule cupuliforme; c.e. — celule epiteliale; c.m. — celule mucoase; c.m.m. — celule mucoase în formă de măciucă; d — dermă; ep — epidermă; m.s. — mugure senzitiv; s — solz.

În afară de celulele mucoase, în epiderma peștilor se găsesc și celule care secretă substanțe veninoase. Aceste celule, așa-numitele *glande veninoase*, sînt dispuse în diferite regiuni ale corpului (spate, opercul), la baza spinilor. Glandele veninoase de la pești trebuie privite ca un mijloc de apărare, deoarece ele secretă o substanță foarte otrăvitoare — toxalbumina — care, fiind introdusă în corpul animalelor, cauzează îmbolnăvirea și chiar moartea lor. Sînt înzestrați cu glande veninoase, cu un efect mare, speciile *Synanceja, Scorpaena, Trachinus* etc.

De asemenea, tot din epidermă iau naștere și acele organe glandulare pe care le numim *organe luminoase* (fig. 135). Organul luminos în cel mai simplu caz este format dintr-un sac glandular, deschis, al cărui perete este alcătuit din celule glandulare, ce secretă un lichid care ajuns în apă luminează. În cazuri obișnuite, organele luminoase sînt organe închise, iar în acest caz, lichidul luminescent rămîne în organism, avînd și organul luminos o structură mai complicată care amintește de structura ochiului. Epiderma este acoperită cu un înveliș pigmentar, format din cromatofori, urmat de un țesut conjunctiv foarte refringent, care cuprinde cristale de guanină și care joacă rolul unui reflector. La centru se află partea glandulară, ce secretă substanța fotogenă și care luminează de cele mai multe ori intracelular; la părțile descrise mai sus se mai adaugă un grup de celule în formă de lentilă, uneori mușchi ce servesc pentru mișcarea acestor organe. Numărul organelor luminoase variază între unu și mai multe sute, iar dispoziția lor pe corpul peștilor diferă. De fapt peștii sînt singurii dintre vertebrate care au capacitatea de luminare. Numărul peștilor înzestrați cu organe luminoase este aproape de 300. Peștii cu organe luminoase trăiesc, în general, la adîncimi mai mari de 400 m, dar se găsesc multe forme și în zona litorală. La unii pești *(Anomalops, Photoblepharon)*, iluminatul este strîns legat de activitatea unor bacterii.

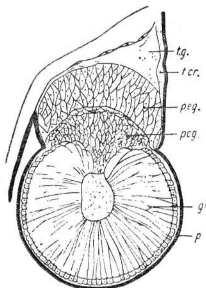


Fig. 135. Organul luminos la *Chauliodus* (în secțiune):
g.l. — partea glandulară, care servește ca lentilă; *p* — pigment; *p.c.g.* — partea centrală glandulară; *p.e.g.* — partea externă glandulară; *t.c.r.* — țesut cu cristale (reflector); *ț.g.* — țesut gelatinos.

Derma, constituită din fibre de țesut conjunctiv, asigură rezistența tegumentului. De cele mai multe ori, ea are o zonă externă mai rară și una internă mai densă. Aceste zone sînt formate din fascicule de țesut conjunctiv, rezistente și dispuse în cele trei direcții ale spațiului. În dermă, în afară de țesut conjunctiv se mai găsesc și fibre musculare netede, vase sanguine și cromatofori. Tot în dermă încep să se dezvolte solzii, formațiuni dermice, caracteristice peștilor.

Solzii sînt osificări dermice și formează așa-numitul schelet extern sau exoschelet. Solzii peștilor osoși sînt solzi cosmoizi, ganoizi și elasmoizi (fig. 136). Cea mai mare parte a acestor solzi este alcătuită din țesut osos, numit *izopedină*, care conține celule osoase și este prevăzut cu canale în care sînt cuprinse vase sanguine. La peștii crosopterigieni și dipnoi, stratul de izopedină este acoperit la suprafață cu un strat osos (format de dermă), asemănător cu dentina, numit *cosmină*. Solzii formați numai din soclu osos, acoperit cu un strat de cosmină, se numesc *solzi*

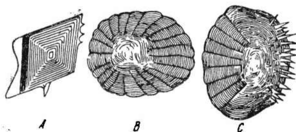


Fig. 136. Tipuri de solzi la peștii osoși:
A — solz ganoid; *B* — solz cicloid; *C* — solz ctenoid.

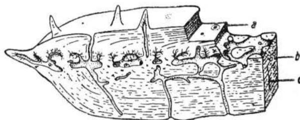


Fig. 137. Secţiune printr-un solz ganoid:
a — ganoină; b — cosmină; c — izopedină.

cosmoizi. La *solzii ganoizi* stratul de izopedină este acoperit cu un strat anhist lucios, emailat şi bogat în calcar, numit *ganoină* (fig. 137). La solzii ganoizi ai unor condrosteeni fosili s-a mai păstrat şi stratul de cosmină, între stratul de ganoină şi izopedină, dar el a dispărut complet la solzii holosteenilor şi aproape complet la cei ai polipterienilor. Solzii ganoizi au formă de plăci romboidale groase, dispuse în rînduri diagonale regulate. Au o parte implîntată în piele, iar partea cealaltă a lor este liberă. Pe solzii învecinaţi se fixează prin 2—3 prelungiri. Solzii ganoizi se formează numai o dată în viaţa peştelui, ei nu se schimbă şi formează un exoschelet lucios. Solzi ganoizi dezvoltaţi mai puternic, numiţi *fulcre*, se găsesc la peştii osoşi primitivi (condrosteeni, holosteeni) pe marginea anterioară a înotătoarelor şi, în special, pe linia medio-dorsală a înotătoarei codale.

Solzii elasmoizi (cicloizi şi *ctenoizi)* nu mai sînt acoperiţi nici cu cosmină şi nici cu ganoină. Ei sînt subţiri, elastici şi, formaţi din izopedină, aproape complet lipsită de celule. Solzii cicloizi sînt rotunzi, cu marginile libere netede, iar solzii ctenoizi au marginea posterioară prevăzută cu ţepi aşezaţi în formă de pieptene; şi unii şi alţii sînt aşezaţi pe corp imbricat ca ţiglele pe acoperişul casei.

Solzii cresc prin adăugarea la periferia lor de straturi concentrice de densitate inegală, după sezon, aşa încît straturile lor pot indica vîrsta peştelui.

Cromatoforii sînt celule de origine mezodermică, contractile, prevăzute cu prelungiri ramificate situate în pătura imediat subepidermică, şi care conţin granule de pigmenţi. Cromatoforii, după culoarea pigmentului pe care-l conţin, pot fi: melanofori (cafenie-închis), xantofori (galbenă), eritrofori (roşcată-portocalie), guanofori (argintie-lucitoare) etc.

Culoarea peştilor nu este constantă şi variază sub influenţa unor factori externi şi interni, după vîrstă, gen, anotimp etc. Schimbarea culorii este datorită contracţiei sau relaxării cromatoforilor şi este dirijată de sistemul nervos, iar capacitatea de schimbare a culorii este strîns legată de ochi, deoarece peştii orbi nu posedă această capacitate.

Scheletul. Scheletul intern sau endoscheletul este aproape complet osos, şi numai la formele primitive (condrosteeni, dipnoi) conţine multe elemente cartilaginoase.

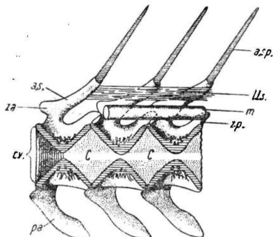


Fig. 138. Secţiune mediană prin trei vertebre din regiunea trunchiului la *Gadus morrhua*:

a.s. — arc superior; *a.sp.* — apofiză spinoasă; *C* — coarda dorsală; *c.v.* — corpul vertebrei; *l.l.s.* — ligament longitudinal superior; *m* — măduva spinării; *pa* — parapofiză; *z.a.* — zigapofiza anterioară; *z.p.* — zigapofiza posterioară.

Scheletul axial la formele inferioare este alcătuit din coarda dorsală, iar la cele superioare din coloana vertebrală, formată din vertebre. La dipnoi şi condrosteeni structura coloanei vertebrale este primitivă. Coloana vertebrală la aceşti peşti se caracterizează prin lipsa unei individualizări a vertebrelor sau a oricărei gîtuiri premergătoare în coarda dorsală, care rămîne astfel persistentă. Singura dovadă de segmentaţie este prezenţa începuturilor de arcuri neurale şi hemale, care nu se contopesc prin bazele lor şi nu formează, deci, corpuri vertebrale, dar se osifică.

La ceilalţi peşti osoşi, coarda dorsală este înlocuită de coloana vertebrală reprezentată prin vertebre dezvoltate, complet osificate. Vertebrele au corpul lor biconcav, adică scobit în formă de pîlnie, atît pe faţa lor anterioară cît şi pe cea posterioară. Astfel de vertebre se numesc *vertebre amficelice* (fig. 138). Ele sînt proprii vertebratelor inferioare, la care coarda dorsală se păstrează şi la animalul adult, în spaţiul cuprins între două vertebre şi canalul ce trece prin corpul vertebrei, asemănîndu-se astfel cu un şirag de mărgele. Vertebrele opistocelice se pot întîlni numai la *Lepisosteus*. Partea cea mai voluminoasă a vertebrei se numeşte corpul sau centrul vertebrei. Corpul vertebrei este prevăzut cu două prelungiri dorsale, superioare, numite *arcuri neurale* sau *superioare*, ale căror capete distale se apropie unul de altul, formînd o arcadă ce înconjură măduva spinării. Arcadele neurale ale tuturor vertebrelor formează canalul neural sau rahidian. La locul unde se contopesc două arcuri neurale se găseşte o altă piesă numită *spin neural*. Pe faţa ventrală a corpului vertebrei sînt prinse alte două prelungiri numite *arcuri hemale, inferioare* sau *parapofize*. În regiunea trunchiului, parapofizele sînt îndreptate lateral, pe ele se inserează coastele. În regiunea caudală, ele se unesc, formînd o arcadă hemală, prin care trece aorta. În locul de unire a celor două parapofize sau arcuri hemale se găseşte un *spin hemal*. La vertebre. pe lîngă piesele tipice descrise mai sus, se mai adaugă şi alte piese pe-

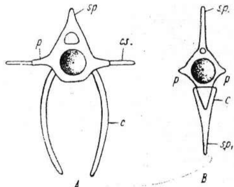


Fig. 139. Vertebre de *Polypterus*, din regiunea posterioară a trunchiului (*A*) și din regiunea codală (*B*):
c — coastele și arcurile inferioare; c.s. — coastele superioare; p — apofize laterale; s.p. — spin neural; $s.p_1$ — spin hemal.

rechi. Așa sînt *apofizele articulare* sau *zigapofizele*, o pereche anterioară, *prezigapofize* și alta posterioară, *postzigapofize*, prinse pe arcurile neurale prin care se articulează între ele vertebrele învecinate.

Coloana vertebrală se divide în regiunea trunchiului și regiunea cozii. La regiunea trunchiului se articulează coastele, iar regiunea cozii este lipsită de coaste. Coastele pot fi de două feluri: 1. *coaste dorsale* sau *superioare*, care se formează din osificarea parțială a septului orizontal de țesut conjunctiv, care împarte miomerele într-un segment dorsal și unul ventral, ele apărînd independent de scheletul axial și numai mai tîrziu se articulează cu acela, și 2. *coaste ventrale* sau *inferioare*, care spre deosebire de coastele superioare, se dezvoltă centrifug în mioseptele transversale și înconjură cavitatea corpului. Aceste două feluri de coaste se pot întîlni în același timp numai la *Polypterus* (fig. 139), restul peștilor osoși avînd numai coaste inferioare, cu excepția lofobranhiatelor și a plectognaților, care nu au nici un fel de coaste.

Osiculele fine, „acele de pește“, nu sînt coaste ci osificări care se dezvoltă în septele regiunii superioare ale musculaturii trunchiului.

Numărul vertebrelor, de obicei, este cu mult mai redus ca la peștii cartilaginoși, acest număr de fapt nu întrece 70. În cazuri excepționale (condrosteeni, anghiliforme), numărul vertebrelor poate atinge 200, iar mai rar poate fi foarte redus *(Ostracion)*, de-abia atingînd numărul de 14.

Craniul se articulează imobil de coloana vertebrală, iar condilul occipital lipsește. În structura craniului, care este primordial cartilaginos, iau parte o mulțime de oase de cartilaj și de membrană, din care cauză structura lui devine foarte complicată. În seria vertebratelor, craniul peștilor osoși conține cel mai mare număr de oase și în afară de aceasta, chiar și între grupele sistematice se poate constata o variație remarcabilă. Din această cauză, pentru ușurința studiului vom analiza structura craniului la un pește osos propriu-zis (teleostean) (fig. 140 și 141).

Craniul, ca și la peștii cartilaginoși, este format din: *craniu neural* (neurocraniu) și *craniu visceral* (splanchnocraniu).

Neurocraniul este, în general, tropibazic. *Regiunea occipitală*, care înconjură orificiul occipital, este alcătuită din patru oase de cartilaj: un

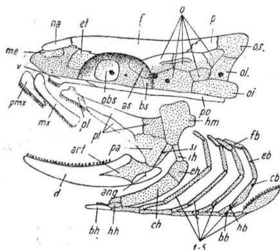


Fig. 140. Schema craniului la teleosteeni. Operculul și inelul ocular sînt îndepărtate:

ang — angular; *as* — alisfenoid; *art* — articular; *bb* — bazibranhial; *bh* — bazihial; *bs* — bazisfenoid; *cb* — ceratobranhial; *ch* — ceratohial; *d* — dentar; *eb* — epibranhial; *eh* — epihial; *et* — ectetmoid; *f* — frontal; *fb* — faringobranhial; *hb* — hipobranhial; *hh* — hipohial; *hm* — hiomandibular; *ih* — interhial; *me* — mezetmoid; *mx* — maxilar; *na* — nazal; *o* — otice; *o.i.* — occipital inferior; *o.l.* — occipital lateral; *obs* — orbitosfenoid; *o.s.* — occipital superior; *p* — parietal; *pa* — pătrat; *pl* — palatin; *pmx* — premaxilar; *po* — parasfenoid; *pt* — pterigoid; *si* — simplectic; *v* — vomer; *1—5* — arcurile branhiale.

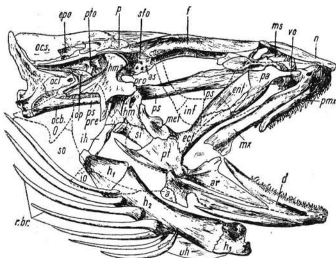


Fig. 141. Craniul la *Gadus morrhua*:

a — angular; *ar* — articular; *as* — alisfenoid; *d* — dentar; *ect* — ectopterigoid; *ent* — entopterigoid; *epo* — epiotic; *f* — frontal; *hm* — hiomandibular; h_1—h_3 — oasele hioidiene; *ih* — interhial; *inf* — rîndul de oase infraorbitale; *met* — metapterigoid; *ms* — mezetmoid; *mx* — maxilar; *n* — nazal; *oc.b.* — occipital bazilar; *oc.l.* — occipital lateral; *oc.s.* — occipital superior; *op* — opistotic; *p* — parietal; *pa* — palatin; *pmx* — premaxilar; *pro* — prootic; *ps* — parasfenoid; *pt* — pătrat; *pto* — pterotic; *r.br.* — raze branhiostegale; *sfo* — sfenotic; *si* — simplectic; *uh* — urohial; *vo* — vomer; oasele operculare (punctate); *io* — interopercular; *o* — opercular; *pre* — preopercular; *so* — subopercular.

bazioccipital, care este așezat sub orificiul occipital, două *exoccipitale* sau *occipitale laterale,* pe cele două laturi ale orificiului occipital, și un *supraoccipital,* așezat la partea superioară a orificiului occipital.

În *regiunea otică,* pe ambele părți ale craniului se găsesc trei oase de cartilaj: un os superior, *epiotic,* vecin cu supraoccipitalul și la care se articulează, de obicei, centura scapulară, altul anterior, *prootic,* și al treilea posterior, *opistotic.* Tot în această regiune se mai dezvoltă două oase de origine mixtă: *pteroticul* sau *scvamozalul,* care apără lateral regiunea urechii, și osul *sfenotic.* La aceste două oase se articulează hiomandibularul.

În constituirea *regiunii temporo-orbitale* iau parte următoarele oase de cartilaj: un *bazisfenoid,* așezat la baza craniului, înaintea *bazioccipitalului;* două *alisfenoide* constituind de fiecare latură peretele posterior al orbitei

și două *orbitosfenoide,* așezate înaintea primelor, alcătuind peretele lateral al orbitelor, respectiv *septul interorbital.*

Bolta craniului este formată din următoarele oase dermice principale: *frontalele* și *parietalele,* care alcătuiesc bolta craniului. La baza craniului, pe linie mediană, se găsește osul *parasfenoid,* care se întinde începînd de la bazioccipital pînă la vomer, alcătuind baza craniului și bolta cavității bucale.

Regiunea nazo-etmoidală rămîne în mare parte cartilaginoasă. În constituirea ei iau parte: un *etmoid median* (mezetmoid), două *ectetmoide* sau *etmoide laterale,* oase de cartilaj, iar ca oase dermice: cele două *nazale,* care sînt așezate înaintea frontalelor și *vomerul* nepereche, care este așezat ventral înaintea osului parasfenoid.

Structura *craniului visceral,* față de cel al peștilor cartilaginoși, cu toate că este alcătuită din aceleași elemente, prezintă schimbări remarcabile.

Arcul mandibular în stadiul timpuriu al ontogenezei constă din două elemente cartilaginoase: *cartilajul palato-pătrat,* dorsal, formînd falca superioară, și *cartilajul lui Meckel,* ventral, falca inferioară. Mai tîrziu, aceste două elemente sînt acoperite cu oase dermice și parțial sînt înlocuite de oase de cartilaj. Funcția de apucare a fălcilor primordiale la peștii osoși este preluată de două oase dermice: *premaxilarul* și *maxilarul.* În afară de aceste oase, în partea superioară a arcului mandibular, începînd dinainte înapoi, se mai întîlnesc următoarele oase: *palatin,* de origine mixtă, și două oase de cartilaj: *metapterigoid* și *pătrat.* La acestea se adaugă tot dinainte înapoi următoarele oase de membrană: *premaxilar, maxilar, endopterigoid* (mezopterigoid) și *ectopterigoid,* care formează împreună cu precedentele falca superioară.

Partea inferioară a arcului mandibular este alcătuită din oasele dermice *dentare* și *angulare,* precum și dintr-un os de cartilaj, numit *articular,* care se articulează cu pătratul. Acestea împreună alcătuiesc falca inferioară.

Partea superioară a *arcului hioidian* este alcătuită din osul *hiomandibular* care, pe de o parte, prin intermediul osului *simplectic* se articulează de osul pătrat, iar pe de altă parte, se articulează cu celălalt capăt de osul sfenotic, din regiunea auditivă a craniului. Deci, după cum vedem, modul de articulație a fălcilor la craniu este de tipul hiostilic.

Partea inferioară a arcului hioidian, *hioidul,* prin intermediul osului *stilohial* sau *interhial* se articulează de osul hiomandibular. Hioidul constă din mai multe oase de cartilaj, care sînt: *stilohial, epihial, ceratohial* și *hipohial.* Aceste oase perechi se unesc medio-ventral printr-un os nepereche, numit *bazihial,* care intrînd și în baza limbii se mai numește și *os entoglos* sau osul limbii. De osul ceratohial este prins un număr de *raze branhiostege,* acoperite de opercul, și care susțin cuta de piele ce tivește marginile oaselor operculare.

De partea posterioară a hiomandibularului se fixează *operculul,* care este întărit de patru oase dermice: *preopercularul, opercularul, interopercularul* și *subopercularul.*

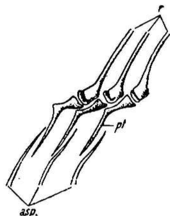


Fig. 142. O parte din scheletul înotătoarei dorsale la *Gadus morrhua*:
a.sp. — apofize spinoase; *pt* — pterigofore; *r* — raze.

Arcurile branhiale osoase sînt în număr de 5, de fiecare parte. Fiecare arc branhial, cu excepţia celui de-al cincilea, constă din patru elemente care de sus în jos sînt următoarele: *faringobranhial, epibranhial, ceratobranhial* şi *hipobranhial*, care se uneşte cu cel de pe partea opusă printr-un os nepereche *bazibranhial* sau *copula*. Epibranhialele şi faringobranhialele arcurilor branhiale 2—4 se contopesc uneori între ele, şi apoi cu un os de acoperire ce poartă, de obicei, dinţi, căpătînd denumirea de *oase faringiene superioare*. Al cincilea arc branhial este scurt, constă numai din ceratobranhial, care purtînd dinţi (ciprinide) se numeşte *os faringian inferior*. Fiecare arc branhial poartă pe suprafaţa sa anterioară craniomedială pe ceratobranhiale şi epibranhiale nişte spini branhiali subţiri, care la formele ce se hrănesc cu plancton funcţionează ca un aparat de filtrare.

Scheletul *înotătoarelor neperechi* constă în majoritatea cazurilor din *raze externe* osoase (lepidotrihii), mai rar din raze externe cartilaginoase sau elastice, şi din nişte lamele ascuţite numite *pterigofore* sau *raze interne*, care susţin razele externe. Pterigoforele sînt aşezate între apofizele spinoase ale vertebrelor, şi cu care uneori şi concresc, sau pot fi înfipte şi liber în musculatura corpului cînd poartă numele de *oase interspinale* (fig. 142). Razele externe se pot prezenta în două feluri: uneori sînt întregi în formă de spini şi se numesc *raze simple*, alteori sînt bifurcate, dihotomic la vîrf, fiind elastice şi se numesc *raze ramificate*. Numărul, aspectul şi structura razelor sînt de o importanţă mare sistematică, deoarece pe baza lor se delimitează speciile sau categoriile superioare sistematice.

Înotătoarele perechi, înotătoarele pectorale şi cele ventrale, sînt prinse de scheletul capului, respectiv musculatura corpului, prin intermediul centurii scapulare, respectiv centurii pelviene. Cele două centuri nu sînt dezvoltate în mod egal; cea scapulară fiind totdeauna mai mare decît cea pelviană, care uneori este redusă cu totul.

Centura scapulară (fig. 143) se dezvoltă din cartilaje, dar mai tîrziu, în parte sau complet, se osifică, întrucît în ea se dezvoltă oase de cartilaj şi dermice. Oasele de cartilaj sînt: *coracoidul* (ventral) şi *omoplatul* sau

scapulum (dorsal), pe care se articulează piesele bazale ale înotătoarei. La aceste oase se atașează un șir de oase dermice, situate imediat după cele ale capului și înaintea înotătoarei pectorale. Aceste oase dermice sînt: *clavicula*, ventral, iar deasupra sa, lateral, un *cleitru* mare, pe care se sprijină coracoidul și omoplatul. Dorsal, față de cleitru se găsește un *supracleitral*, precedat de un *posttemporal*, prin care centura se prinde de scheletul capului, și urmat de unul sau două *postcleitrale*.

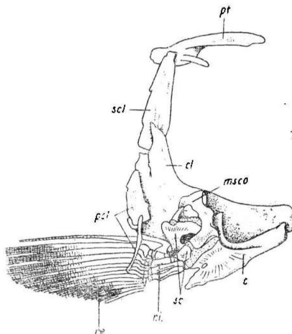


Fig. 143. Centura scapulară și înotătoarea pectorală la păstrăv:
c — coracoid; *cl* — cleitru; *msco* — mesocoracoid; *pcl* — postcleitral; *pt* — posttemporal; *r.e.* — raze externe; *r.i.* — raze interne; *sc* — omoplat; *scl* — supracleitral.

Scheletul înotătoarelor pectorale este format din raze osoase interne și din raze osoase externe. *Bazalele*, caracteristice pentru pești cartilaginoși, lipsesc.

Structura *centurii pelviene* este foarte simplă, iar mai rar poate și lipsi (condrosteeni). De obicei constă din două oase dermice, de care se prind direct razele osoase externe, așezate sub piele, și fără legătură cu coloana vertebrală. Deci, după cum vedem, bazalele și razele interne lipsesc cu totul și prin aceasta constatăm că față de scheletul înotătoarelor peștilor cartilaginoși, scheletul înotătoarelor peștilor osoși s-a simplificat foarte mult.

Înotătoarele perechi ale peștilor osoși sînt de tip uniseriat, cu excepția dipnoilor, la care ele sînt de tip biseriat (fig. 144). La *Neoceratodus*, cel mai primitiv dintre dipnoii actuali, scheletul înotătoarei pectorale este format dintr-o *axă* compusă din mai multe articole așezate cap la cap, iar pe laturile lor sînt prinse *raze interne*, de asemenea articulate. Acestea se continuă cu *raze externe* de natură cornoasă, numite *camptotrihi*. La înotătoarele perechi de la ceilalți dipnoi actuali, razele interne și externe au dispărut, afară de cîteva de la baza lor.

Structura înotătoarelor la acraniate și agnatele actuale, precum și datele embriologiei și paleontologiei dovedesc faptul că înotătoarele neperechi sînt mai primitive decît cele perechi. Privind originea înotătoarelor neperechi (fig. 145), părerea este că acestea s-au dezvoltat din fragmentarea cutei mediane, dorsală, continuă, care înconjură și coada și se întinde pînă la orificiul anal, la tipurile primitive de pești dispăruți astăzi, dînd naștere la înotătoarele: dorsală, codală și anală.

În privința originii înotătoarelor perechi, părerile sînt împărțite, și problema a format obiectul multor teorii contradictorii, fără a fi rezolvată

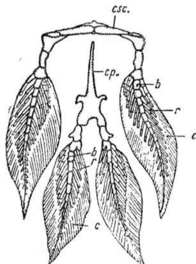


Fig. 144. Centura scapulară şi pelviană cu înotătoarele pectorale şi ventrale la *Neoceratodus*:
b — elemente bazale; c.p. — centura pelviană; c — camptotrihii; r — raze interne; c.sc. — centura scapulară.

pînă în prezent. Astfel Gegenbaur derivă înotătoarele perechi din structuri asemănătoare cu arcurile branhiale, şi care s-ar fi găsit în partea posterioară a scheletului visceral. Teoria lui Dohrn explică originea înotătoarelor din apendice ale segmentelor corpului, asemănătoare cu parapodele polihetelor. Teoria cea mai acceptabilă pare să fie teoria metamerică (Balfour, Wiedersheim, Severţov, Rabl şi alţii), după care originea înotătoarelor perechi se explică din două pliuri tegumentare lateroventrale, asemănătoare cu metapleurele de la *Amphioxus*, şi care se întindeau în plan orizontal în lungul corpului la strămoşul vertebratelor. În aceste pliuri s-au dezvoltat mai tîrziu piese scheletice perpendiculare pe suprafaţa corpului, şi fiecare metamer le trimitea muşchi, nervi şi vase. În cursul evoluţiei, porţiunea mijlocie a acestor pliuri s-a redus şi apoi a dispărut, rămînînd numai cele două extremităţi, care s-au transformat în înotătoare perechi. Această teorie este sprijinită de struc-

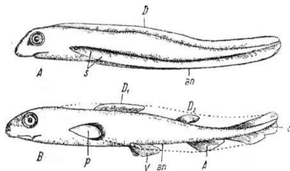


Fig. 145. Schema dezvoltării filogenetice a înotătoarelor perechi şi neperechi:
A — dorsala (D) continuă, care, ventral se bifurcă şi formează două cute laterale, s.B — înotătoarea continuă s-a divizat în înotătoare neperechi: D_1, D_2, C, A şi perechi V şi P; an — anus.

tura și poziția înotătoarelor la *Climatius* din devonianul inferior și la *Cladoselache* din devonianul superior. De altfel, în dezvoltarea embrionară, de obicei, se repetă din nou stadiul înotătoarei neperechi comune, și pliurile tegumentare ale înotătoarelor perechi, cu fascicule musculare crescute din metamerele musculare.

Musculatura și locomoția. Musculatura trunchiului, ca și la peștii cartilaginoși, constă din miomere care sînt separate între ele prin miosepte. Musculatura trunchiului pe cele două laturi este împărțită de un sept orizontal, latero-longitudinal, într-o parte dorsală și una ventrală. La majoritatea peștilor osoși, la nivelul liniei laterale se întinde de la centura scapulară pînă la coadă *mușchiul drept lateral*, care servește la îndoirea corpului și care este foarte bine dezvoltat, mai ales la salmonide. În legătură cu apariția operculului, la peștii osoși apar mușchi, care la peștii cartilaginoși lipsesc. Înotătoarele perechi sînt prevăzute cu mușchi ridicători și coborîtori, care se dezvoltă din partea ventrală a musculaturii trunchiului. La unii pești osoși, de exemplu, la *Tetraodon*, musculatura pielii este foarte dezvoltată, fapt care permite dilatarea corpului și umflarea lui cu aer. La acipenseride și la unii teleosteeni, se găsesc mușchi speciali, care servesc la protracția și retracția gurii.

Peștii osoși fiind animale acvatice, modul lor de locomoție este înotul. Majoritatea peștilor osoși, care au corpul fusiform sau apropiat de acesta, înoată în apă prin mișcarea ondulatorie a corpului, în plan orizontal (fig. 146, *A*, *B*). În această mișcare, partea anterioară a corpului, care conține organe viscerale, nu ia în aceeași măsură parte ca partea posterioară și regiunea codală, care este foarte musculoasă.

Înotătoarele au numai un rol secundar, dar în înaintarea peștilor ele servesc în primul rînd la echilibrarea corpului, iar în al doilea rînd la dirijare, la micșorarea sau mărirea vitezei.

Cei mai buni înotători dintre peștii osoși sînt peștii care au corpul fusiform, de exemplu: *Thunnus*, *Scomber*, *Salmo*, *Mugil*, *Gadus* etc. Somonul, de exemplu, înoată cu o viteză de 5 m pe secundă, tonul cu 6 m pe secundă, peștele-spadă ajutîndu-se la înot și de falca lui lungă, superioară, înoată cu o viteză de 25 m pe secundă.

În raport cu variabilitatea formei corpului, cu gradul diferit de dezvoltare a înotătoarelor, locomoția în apă a peștilor osoși, în afară de modul tipic, se poate desfășura în diferite feluri.

Peștii cu corpul serpentiform, precum sînt: anghila, țiparul, *Ammodytes*, înoată prin mișcarea șerpuită a corpului.

Pleuronectiformele, cu corpul lor turtit, înoată prin mișcarea verticală, ondulatorie a corpului, iar coada lovește de sus în jos.

Somnul-electric înoată prin mișcarea orizontală a înotătoarei anale (fig. 146, *C*). Călușul-de-mare, contrar celorlalți pești, înoată mai mult vertical, ajutîndu-se de înotătoarele pectorale și dorsale, precum și de mișcările ondulatorii ale cozii. Peștele-geamantan, al cărui cotp este inclus într-o cutie osoasă, nu se poate folosi la locomoție de corp, ci înoată cu ajutorul înotătoarei codale care este liberă.

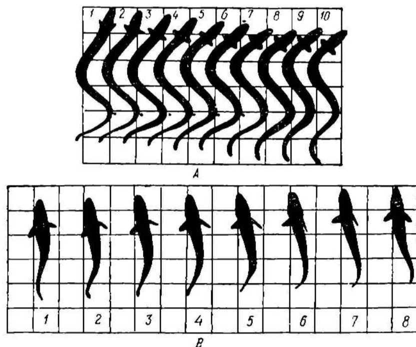


Fig. 146. A — Locomoţia la *Anguilla*, B la *Gadus*; *1—8* şi *1—10* diferite poziţii ale corpului în propagarea mişcării ondulatorii.

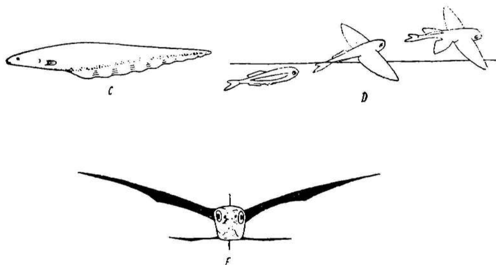


Fig. 146. C — Locomoţia la *Electrophorus*, D la peştele zburător la start, E în timpul zborului văzut din faţă.

Unii dintre peştii osoşi, avînd o musculatură a trunchiului foarte bine dezvoltată, sînt capabili să sară afară din apă. Înainte de a sări, aceşti peşti îşi îndoaie în aşa măsură corpul, încît capul atinge coada şi printr-o îndreptare rapidă pot sări din apă pînă la 3—4 m înălţime (fig. 146, *D*). În felul acesta somonii sar peste stăvilarele de pe ape în timpul migraţiei lor.

Speciile de *Gasteropelecus* şi *Pantodon*, care trăiesc în apele dulci tropicale, efectuează zboruri de 3—4 m, pe care le pot repeta de mai multe ori consecutiv. Speciile *Dactylopterus volitans* şi *Exocoetus volitans* sînt capabile să execute zboruri şi mai lungi şi merită pe deplin denumirea de peşti zburători. Aceşti peşti, înaintea zborului, înoată la suprafaţa apei cu o viteză foarte mare — 18 m pe secundă. Viteza iniţială a zborului este dată de lovitura cozii în apă, iar zborul îl execută cu ajutorul înotătoarelor pectorale mult dezvoltate, ceea ce permite acestor peşti menţinerea lor temporară în aer (fig. 146, *E*). Lungimea zborului poate fi de 30—50 m, în unele cazuri chiar şi 100 m. În cazuri excepţionale, ajutaţi de vînt, pot să stea şi un minut în aer, iar în acest timp pot parcurge şi 400 m. Viteza zborului poate să atingă 7—20 m pe secundă.

Unii peşti se folosesc de înotătoarele pectorale la locomoţia pe fundul apelor. Astfel de peşti sînt: *Polypterus, Lophius,* dipnoii, dar mai ales *Trigla,* care, cu cele trei raze ventrale ale înotătoarelor pectorale ce nu sînt unite printr-o membrană, mişcîndu-se separat ca nişte degete, merge şi scurmă pe fundul apei.

Speciile de *Periophthalmus* şi *Anabas* pot chiar şi să părăsească mediul acvatic, aventurîndu-se fie pe uscat, fie pe copaci. *Periophthalmus* are înotătoarele pectorale alcătuite în aşa fel, încît realizează pîrghii complexe, care permit peştelui să iasă pe uscat şi să umble cu ajutorul lor, putînd face chiar salturi pe distanţe de două-trei ori mai lungi decît lungimea corpului lui. *Anabas* se mişcă pe uscat cu ajutorul înotătoarelor pectorale şi cu ajutorul ţepilor de pe opercul.

În afară de peştii care înoată activ sînt şi peşti osoşi care, temporar sau permanent, se deplasează în mod pasiv. Dintre aceştia probabil numai peştele-lună este acela care înoată permanent pasiv. Temporar, aşa înoată şi *Sphaeroides,* care umflîndu-se cu aer este purtat de valurile apei. Este cunoscut că *Istiophorus gladius* se foloseşte la înot de înotătoarea lui dorsală, care este lungă şi înaltă, şi în caz de vînt este folosit ca o velă.

Speciile de *Echeneis* şi *Remora,* cu înotătoarele lor dorsale transformate în ventuze, se fixează pe peşti mai mari sau vapoare şi sînt transportate de acestea.

Sistemul nervos. Faţă de mărimea corpului, *encefalul* peştilor osoşi (fig. 147), este mic ocupînd numai un mic spaţiu din cavitatea cutiei craniene, care este ocupată în mare parte de ţesut conjunctiv adipos. Îndeosebi creierul anterior sau *telencefalul* este slab dezvoltat, faţă de creierul mijlociu sau m e z e n c e f a l şi de creierul mic sau m e t e n c e f a l. Bolta telencefalului, numită *paliu,* este foarte subţire şi alcătuită dintr-un ţesut lipsit de celule nervoase. Partea bazală a telencefalului este alcătuită din *corpii striaţi.* Divizarea telencefalului în două emisfere

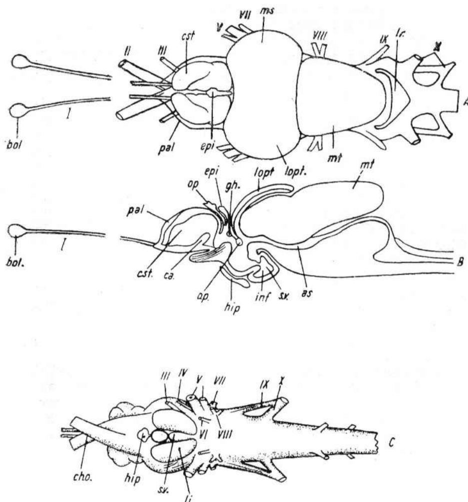


Fig. 147. Encefalul la peştii osoşi *(Barbus)*, privit dorsal *(A)*, în secţiunea sagitală *(B)* şi văzut ventral *(Gadus)* *C*:

as — apeductul lui Sylvius; *b.ol.* — bulbii olfactivi; *c.a.* — comisura anterioră; *ch.o.* — chiasma optică; *c.st* — corpi striaţi; *epi* — epifiză; *f.r.* — fosă romboidală; *g.h.* — ganglion habenular; *hip* — hipofiză; *inf* — infundibul; *l.i.* — lob inferior; *l.opt* — lob optic; *mz* — mezencefal; *mt* — metencefal; *o.p.* — organ parietal; *pal* — paliu; *s.v.* — sac vascular; *I—X* — rădăcinile nervilor cranieni.

este incompletă, iar ventriculul său este unic. Telencefalul se divide în două emisfere complete numai la peştii dipnoi, unde şi bolta sa are ţesut nervos. În telencefalul dipnoilor, contrar tuturor vertebratelor, substanţa albă se aşază la exterior, iar substanţa cenuşie în interior, căptuşind peretele ventriculelor.

Lobii olfactivi ai peştilor osoşi sînt mai puţin dezvoltaţi decît la peştii cartilaginoşi, ceea ce este în strînsă legătură cu faptul că peştii osoşi se

orientează, în primul rînd, nu cu ajutorul mirosului, ci cu ajutorul ochilor, şi din acest motiv şi telencefalul este mai mic ca al rechinilor.

La peştii osoşi se pot dezvolta reflexe condiţionate pentru culoare, miros, gust, sunet etc. şi aceste reflexe, în afară de miros, sînt persistente şi după scoaterea telencefalului, ceea ce dovedeşte că asociaţiile de reflexe nu au loc în telencefal. Chiar şi din viaţa de fiecare zi este cunoscut că la peştii de acvarii se pot dezvolta reflexe condiţionate pentru sunet sau alte semnale, pentru a-i aduna la locul de hrănire. De altfel, activitatea lor nervoasă superioară este foarte primitivă, activităţile lor vitale fiind dirijate prin reflexe simple, necondiţionate şi lanţuri de reflexe (instincte).

Creierul intermediar sau *diencefalul* este mic, se caracterizează prin doi *lobi inferiori* şi *sacul vascular* aşezat pe partea lui ventrală. Deoarece la *Amblyopsis spelaeus,* care trăieşte în peşteri, lobii inferiori sînt slab dezvoltaţi, se poate deduce că gradul lor de dezvoltare este în legătură cu gradul de dezvoltare al ochilor. Rolul sacului vascular nu este încă suficient cunoscut. El este foarte bine dezvoltat la peştii ce trăiesc în adîncimi mai mari şi mai puţin dezvoltat la peştii dulcicoli. Planşeul diencefalului sau hipotalamusul formează o excrescenţă nepereche ca o pîlnie îndreptată înapoi, numită *infundibul,* a cărei porţiune terminală reprezintă partea nervoasă a *hipofizei.* Înaintea infundibulului se găseşte *chiazma optică.* Pe partea dorsală a diencefalului, *epifiza* este întotdeauna prezentă, iar *organul parietal* la cei mai mulţi peşti osoşi lipseşte.

Creierul mijlociu sau *mezencefalul* este bine dezvoltat, volumul său fiind mai mare ca al telencefalului. Plafonul acestei regiuni este îngroşat, alcătuind doi tuberculi, numiţi *tuberculi bigemeni* sau *lobi optici.* Tuberculii bigemeni sînt bine dezvoltaţi la peştii osoşi. Marea dezvoltare a lor la peştii osoşi este în strînsă legătură cu faptul că ochiul este un organ important al orientării — mai ales la peştii răpitori, ştiucă, biban etc. — şi că nervii optici se termină în corpii bigemeni. În aceştia se termină şi fibrele senzitive venite de la organele tactile, din muşchi, piele, inclusiv linia laterală şi din ureche.

Creieraşul sau *metencefalul* este bine dezvoltat, fiind cel mai mare dintre părţile creierului. În unele cazuri poate fi alungit într-aşa măsură, încît acoperă parţial fosa romboidală a mielencefalului. Marea dezvoltare a creieraşului este în legătură cu diversitatea mişcărilor şi la peştii răpitori este mai bine dezvoltat decît la ceilalţi peşti.

Bulbul rahidian, măduva prelungită sau *mielencefalul,* este continuarea părţii bazale a mezencefalului. El trece fără vreo limită vizibilă în măduva spinării. Pe faţa lui dorsală se întîlneşte *fosa romboidală* sau ventriculul al IV-lea, care comunică cu ventriculul al III-lea din mezencefal. Pereţii laterali şi ventrali ai mielencefalului sînt formaţi din substanţă nervoasă albă şi cenuşie. Prima reprezintă căile nervoase, iar cea de-a doua este grupată în ganglioni nervoşi; aici îşi au originea aparentă majoritatea nervilor cranieni.

Peștii osoși au 10 perechi de nervi cranieni, deoarece nervul accesoriu încă nu s-a diferențiat de nervul vag, iar nervul hipoglos aparține încă nervilor rahidieni.

Măduva spinării este așezată în canalul medular, format din arcurile neurale ale vertebrelor, întinzîndu-se de la cap pînă la coadă și avînd în secțiune formă ovală. Din măduva spinării, corespunzător numărului vertebrelor pleacă nervii rahidieni, fiecare dintre ei avînd o rădăcină dorsală — senzitivă — și alta ventrală — motorie. Volumul masei nervoase care intră în constituția măduvei spinării este mai mare decît cel al encefalului, în timp ce la vertebratele mai evoluate, raportul este invers. Nervii rahidieni sînt în legătură cu sistemul nervos simpatic: ganglioni simpatici, care prin fascicule simpatice sînt legați și între ei, sînt așezați pe cele două laturi ale coloanei vertebrale.

Organele de simț. *Linia laterală* sau *organul lateral* sau al simțului curentului, caracteristic numai vertebratelor primordial acvatice, se întîlnește și la peștii osoși (fig. 148). Organul lateral este un canal umplut cu o masă gelatinoasă, scufundat în dermă, care se așază pe cele două laturi ale corpului peștelui, și care în interior, sub fiecare solz, are cîte un mugure senzitiv, format din celule senzoriale. Mugurii senzitivi sînt inervați de către nervul lateral, care este alcătuit din fibre nervoase ce pornesc din nervul vag, nervul trigemen, nervul facial și uneori din nervul glosofaringian. Canalul organului lateral comunică cu exteriorul prin orificiile ce se găsesc pe solzii de deasupra canalului, care pe cele două laturi ale corpului formează așa-numita *linie laterală*. Curentul apei exercită o presiune asupra masei gelatinoase din canal, care la rîndul său transmite această presiune mugurilor senzitivi, respectiv celulelor senzoriale. În cazuri mai simple, mugurii senzitivi pot sta numai liber în piele sau în mici cavități și canale. Organul lateral servește la perceperea curentului apei; cu ajutorul acestui organ peștele poate să simtă direcția curentului, trepidațiile, presiunea provocată de către obiectele din apă,

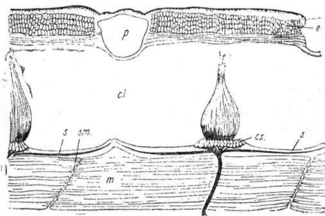


Fig. 148. Schema organului lateral la o anghilă *(Rhynchocymba nystromi)* din Marea Japoniei:

c — cupulă proeminînd în canalul lateral; c.s. — celule senzoriale; e — epidermă; m — musculatură; n — nervul liniei laterale; p — porul exterior al canalului; s — solzi; s.m. — sept muscular.

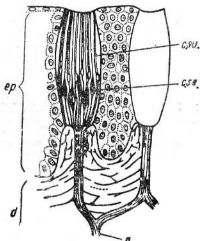


Fig. 149. Secțiune printr-un mugure senzitiv la lin:
c.se — celule senzoriale; c.su — celule de susținere; d — dermă; ep — epidermă; n — nerv.

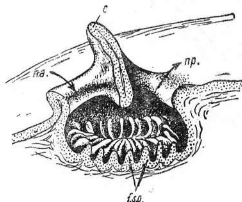


Fig. 150. Secțiune longitudinală prin organul nazal la un teleostean:
c — cuta epitelială dintre nări, care obligă apa — în timpul înotului — să intre în sacul olfactiv (săgețile arată sensul curentului de apă); f.s.o. — fundul sacului olfactiv, căptușit cu epiteliul olfactiv; n.a. — nara anterioară; n.p. — nara posterioară.

precum și obstacolele ce îi stau în cale, așa încît a fost numit organul tactului de la distanță.

În pielea peștilor osoși, pe cap, buze, mustăți, în cavitatea bucală etc., se întîlnesc *muguri senzitivi* specifici (fig. 149). Aceștia sînt mugurii simțului tactil și ai gustului, care constau din numeroase celule senzitive, fusiforme și celule de susținere, care sînt așezate între ele. De cele mai multe ori acești muguri sînt așezați la suprafața epidermei. Mugurii senzitivi ai simțului tactil și cei gustativi pot fi întîlniți presărați și pe toată suprafața corpului, nu numai pe cap. La peștii dipnoi, mugurii terminali gustativi s-au localizat exclusiv în cavitatea bucală.

Organul olfactiv este așezat pe partea dorsală a capului și constă din celule senzitive situate în două adîncituri, numite *saci olfactivi* (fig. 150). Sacul olfactiv, printr-un pliu tegumentar, este împărțit în două nări, dintre care nara anterioară servește pentru intrarea apei, iar cea posterioară pentru ieșirea apei. În timp ce apa comunică în cele două nări, mirosul provocat de materiile purtate de apă este perceput de către pești. La peștii dipnoi și crosopterigieni, nările anterioare au migrat pe cerul gurii și se numesc *coane*. Organul olfactiv servește la căutarea hranei și — probabil — la găsirea sexului opus.

Organul auzului și al simțului echilibrului la pești este urechea internă sau labirintul membranos (fig. 151). Acesta se divide într-o cavitate superioară, numită *utricul*, și una inferioară, *sacul*, legate între ele printr-un *canal endolimfatic* și constituind împreună *vestibulul*. Saculul are un

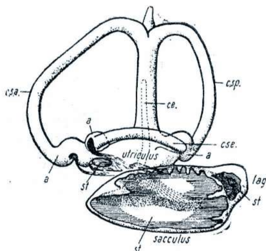


Fig. 151. Labirintul membranos la biban: *a* — ampule; *c.e.* — canal endolimfatic; *c.s.a.* — canal semicircular anterior; *c.s.e.* — canal semicircular extern; *c.s.p.* — canal semicircular posterior; *lag* — lagenă; *st* — statolit.

rudiment de melc, *lagena*, care este organul auzului propriu-zis, iar utriculul stă în legătură cu trei *canale semicirculare*. Acest complex se numește *labirint intern* sau *membranos* și este umplut cu un lichid numit *endolimfă*, care secretă diferiți corpusculi de natură calcaroasă, numiți *otolite*. *Canalul endolimfatic* nu comunică cu exteriorul ca la peștii cartilaginoși.

Experimental, s-a dovedit că peștii osoși posedă capacitatea auzului. Pentru perceperea și transmiterea sunetelor servesc piesele scheletului viscerali, vezica aeriană și alte organe, care sînt în legătură cu labirintul membranos. Sub influența undelor sonore, otolitele alipite de cilii celulelor senzitive vibrează, ceea ce excită celulele senzitive. În cazul cînd saculul este eliminat prin operație, capacitatea auzului se pierde. O dovadă indirectă a capacității auzului la peștii osoși este faptul că numărul speciilor care emit sunete întrece 100 (*Pogonias, Trigla, Callomystax, Osphromenus* etc.).

Organul vizual (fig. 152), ochiul, este așezat pe laturile capului, la speciile bentonice, de obicei pe bolta craniului, iar la pleuronectiforme pe partea corpului îndreptată spre lumină. Ochii, în general, sînt mari, mai ales la formele răpitoare pelagice, iar la cele de ape dulci și bentonice sînt mici. Globul ocular, în partea lui anterioară, este sferic turtit, axul lui longitudinal fiind mai scurt decît cel transversal. Pleoapele adevărate lipsesc, ele sînt înlocuite de un pliu tegumentar circular. Cristalinul mare, sferic, este în contact cu corneea mult turtită. Acomodarea vederii se face prin deplasarea cristalinului înainte și înapoi cu ajutorul unui organ special, numit *proces falciform*, care este o prelungire a coroidei sub forma unui filament și care se fixează de cristalin printr-o răsfrîngere numită *campanula lui Haller*. Ochiul peștilor osoși, adaptat la mediul acvatic, este

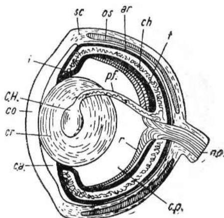


Fig. 152. Secțiune verticală printr-un ochi la teleosteeni:
ar — argentea; *c.a.* — camera anterioară; *ch* — coroidea; *C.H.* — campanula Halleri; *co* — cornea; *c.p.* — camera posterioară; *cr* — cristalinul; *i* — irisul; *n.o.* — nervul optic; *p.f.* — processus falciformis; *r* — retină; *sc* — sclerotică; cu depuneri osoase (os); *t* — tapetum.

acomodat pentru o vedere apropiată, aproximativ la 1—2 m, fiind deci miop. Prin deplasarea înapoi a cristalinului, peștii văd la o depărtare de 10—12 m.

Sclerotica ochiului este cartilaginoasă, iar spre interiorul ochiului coroida formează un strat numit *argentea*, ale cărui celule conțin numeroase cristale de guanină, ce au o culoare argintie sau verzuie-aurie. În fața cristalinului coroida formează un perete incomplet închis, denumit *iris*, în mijlocul căruia se găsește un orificiu — *pupila*.

La peștii osoși, pe lîngă forma tipică a ochiului, întîlnim conformații foarte variate ce stau în legătură cu felul de viață al peștelui. Astfel, unii pești abisali au *ochi telescopici*. La aceștia, globul ocular are o formă alungită, corneea este foarte bombată, cristalinul este enorm, irisul are diametrul foarte mare, iar retina este împărțită în două regiuni: una propriu-zisă și alta laterală. Acest dispozitiv permite perceperea atît a razelor directe cît și a celor laterale. Acești ochi, avînd axele paralele, permit o vedere binoculară, adică în cîmpurile lor vizuale intră aceleași obiecte. Ochii telescopici sînt adaptați la lumina redusă a marilor adîncimi.

La *Periophthalmus*, care vînează insecte pe uscat, ligamentul falciform lipsește, ochii fiind acomodați pentru vederea îndepărtată, acomodarea pentru vederea apropiată obținîndu-se prin contracția scleroticei ce împinge cristalinul înainte.

Anableps tetrophthalmus are fiecare ochi împărțit — printr-un sept orizontal — în două jumătăți, de asemenea și pupila (fig. 153). Partea superioară a cristalinului unic este mai plată decît cea inferioară, care este mai bombată. Peștele înotînd la suprafața apei, cu jumătatea superioară a ochiului vede în aer, iar cu cea inferioară în apă.

În fine, la unii pești osoși ochii sînt cu totul rudimentari, și degenerarea lor poate atinge dispariția cristalinului și chiar a nervului optic, așa cum aceasta are loc la peștii care trăiesc în peșteri.

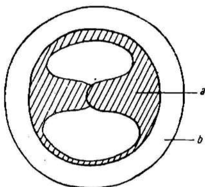


Fig. 153. Ochiul la *Anableps* (văzut din față): a — irisul; b — corneea.

Peștii osoși sînt capabili să perceapă culorile, ceea ce — în afară de experiențe — o confirmă și faptul că peștii care se reproduc ziua și în ape mici au o haină nupțială colorată și variată.

Aparatul digestiv. Aparatul digestiv este reprezentat printr-un tub ce se întinde de la gură pînă la anus și care pe traiectul său nu prezintă regiuni bine delimitabile. *Orificiul bucal* este delimitat de marginea fălcilor, iar la labride se întîlnesc buze cărnoase bine dezvoltate. Forma și poziția gurii și a fălcilor sînt în strînsă legătură cu modul de hrănire a peștelui. În jurul gurii se pot întîlni la unele specii *mustăți* (acipenseride, crap, somn etc.).

Structura *dinților* din gură se aseamănă cu structura solzilor placoizi, deci nu sînt altceva decît dinți tegumentari modificați. Ei sînt numeroși și, de obicei, au formă de conuri sau ace ascuțite, îndoite îndărăt, iar pe măsură ce se uzează ei se schimbă. Numai dinții peștilor dipnoi nu se înlocuiesc. Spre deosebire de peștii cartilaginoși, dinții la peștii osoși se pot găsi pe toate oasele care delimitează cavitatea bucală și chiar pe osul entoglos. La unele grupuri, dinții pot să se contopească în plăci dentare (dipnoi, diodontide, tetraodontide). La ciprinide și perechea posterioară a arcurilor branhiale este armată cu dinți groși, numiți *dinți faringieni*, ce se schimbă periodic (fig. 154). De altfel, dinții la pești sînt prehenzili, adică servesc numai pentru reținerea prăzii; cei mai mulți dintre ei înghit hrana într-o bucată, fără s-o sfărîme.

Unii pești sînt lipsiți complet de dinți (singnatide, acipenseride, coregonide), totuși, la acipenseride și anume la embrionii acestora găsim dinți, astfel încît lipsa dinților la adulți trebuie s-o privim ca un fenomen secundar și nu primar.

Limba este reprezentată la peștii osoși printr-o cută a epiteliului bucal, ce se sprijină pe oasele nepereche (bazihial și bazibranhiale). Glandele salivare lipsesc, fapt care stă în legătură cu felul de viață acvatică, deoarece în acest mediu secreția glandelor ar fi ușor spălată.

Cavitatea bucală prin regiunea faringiană, care este afectată în cea mai mare parte respirației, este în legătură cu *esofagul* scurt, larg și cu pereții



Fig. 154. Dinții faringieni la mreană (*A*), roșioară (*B*) și lin (*C*).

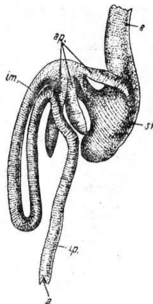


Fig. 155. Tubul digestiv la biban:

a — anus; *a.p.* — apendice pilorice; *e* — esofag; *i.m.* — intestin mijlociu; *i.p.* — intestin posterior; *st* — stomac.

musculoși. În esofag se deschide, la peștii fizostomi, ductul pneumatic care vine de la vezica aeriană. Esofagul unor pești este foarte dilatabil; luînd aer în el se poate umfla devenind sferic.

Stomacul (fig. 155) este o dilatare a intestinului anterior, în general slab individualizată, și adesea poate să lipsească (ciprinide, cobitide, dipnoi etc.). Stomacul la *Lepidosiren*, știucă și biban este căptușit cu un epiteliu ciliat. În porțiunea tubului digestiv corespunzătoare stomacului se găsesc glande care secretă fermentul pepsina și glande ce secretă acidul clorhidric.

Intestinul mediu are formă de tub mai mult sau mai puțin întortocheat, ce se întinde de la orificiul piloric al stomacului — cînd acesta este prezent — sau urmează imediat esofagului — la formele lipsite de stomac — și merge pînă la ultima regiune a tubului digestiv — intestinul posterior. La mulți pești, la începutul intestinului mediu se află regiunea duodenală a acestuia, care formează o îndoitură asupra ei însăși și în care se deschide un număr variabil de așa-numite *apendice pilorice*. Numărul acestor apendice variază între 1 și 200 și servesc la mărirea suprafeței de absorbție a intestinului. Lungimea intestinului mediu este variabilă, speciile răpitoare avînd un intestin mai scurt ca cele erbivore și nerăpitoare. Sînt cazuri cînd lungimea intestinului mediu întrece de patru-cinci ori lungimea corpului, precum este de exemplu la

familia loricariide. Valvula spirală atît de caracteristică peştilor cartilaginoşi, la peştii osoşi se găseşte numai la puţine forme (condrosteeni, holosteeni, polipterieni, dipnoi, crosopterigieni).

Intestinul posterior se deosebeşte numai cu greu de cel mediu. El este scurt şi variază mult la diferitele grupe de peşti. Intestinul posterior se deschide în exterior înaintea orificiului urogenital, prin orificiul anal, sau mai rar se deschide într-o cloacă (dipnoi, *Nerophis aequoreus*, unele clupeide). Orificiul anal, de obicei, se găseşte pe partea ventrală la limita dintre trunchi şi coadă, dar excepţional poate migra pînă sub cap (*Fierasfer, Electrophorus*).

Glandele digestive mari, ficatul şi pancreasul, se deschid în partea anterioară a intestinului mediu. *Ficatul* este în majoritatea cazurilor lobat, mai rar nelobat, de o culoare roşie-brună, situat imediat în urma centurii scapulare, în vecinătatea inimii. Este o glandă voluminoasă în care de multe ori se depun rezerve însemnate de grăsime, precum se întîmplă, de exemplu, la *Gadus morrhua*. Canalul coledoc se varsă în partea anterioară a intestinului mijlociu.

Pancreasul este o glandă difuză, situată în mezenter. Secreţia sa se varsă în intestinul mijlociu prin canalul pancreatic, care se deschide alături de canalul coledoc.

La majoritatea peştilor osoşi este caracteristică *vezica aeriană*, vezica înotătoare sau vezica cu aer, organ hidrostatic, care se dezvoltă din intestinul anterior şi este situată dorsal faţă de tubul digestiv, foarte rar ventral.

Vezica aeriană este o băşică umplută cu gaze, care poate fi unică sau divizată printr-o gîtuitură în două sau mai multe părţi (fig. 156). La peştii numiţi *fizostomi*, vezica aeriană comunică cu tubul digestiv prin *ductul pneumatic*, iar la peştii numiţi *fizoclişti* această comunicaţie nu are loc. Umplerea şi golirea vezicii aeriene cu gaze la peştii fizostomi are loc prin ductul pneumatic, iar la peştii fizoclişti, acest fenomen are loc prin organe speciale. Astfel, la umplerea cu gaze serveşte *corpul* sau *glanda roşie*, care este aşezată pe faţa internă a vezicii şi prezintă o bogată

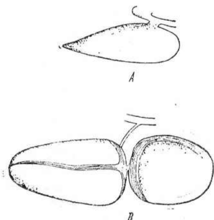


Fig. 156. Vezica înotătoare la *Acipenser* (*A*) şi la *Cyprinus* (*B*).

rețea capilară, iar la eliminarea gazelor din vezică servește *corpul oval*, care este situat în regiunea posterioară a vezicii și care nu este altceva decît un sistem de mușchi circulari și radiari, ce înconjură un spațiu foarte vascularizat.

La peștii actuali, vezica are în primul rînd o funcție hidrostatică și de echilibru, determinînd ridicarea și coborîrea peștelui în apă, schimbînd prin luare și eliminare de gaze greutatea specifică a peștelui. Vezica aeriană poate îndeplini și rolul de emitere sau de întărire a sunetelor. La unii pești există o legătură între vezica aeriană și urechea internă, care se face prin intermediul așa-numitului *aparat al lui Weber* (fig. 157). Prin ajutorul aparatului Weber, care constă din trei perechi de oscilare, pe de o parte se transmit vibrațiile vezicii aeriene la urechea internă, iar pe de altă parte peștele află tensiunea din vezica aeriană. În sfîrșit, vezica aeriană poate îndeplini funcția de respirație (*Umbra, Erythrinus* etc.)

Părerile asupra raportului vezicii aeriene și plămînilor sînt diferite. Unii autori susțin că aceste organe au, filogenetic, aceeași origine, ambele fiind omoloage.

S e v e r ț o v a arătat că plămînii peștilor dipnoi derivă din ultima pereche de diverticule faringiene și, în cursul dezvoltării, aceste diverticule s-au lărgit sub formă de saci pulmonari, unindu-se într-o conductă comună care s-a deschis în faringe ventral. În cursul evoluției, prin reducerea parțială *(Polypterus)* sau totală *(Neoceratodus)* a plămînului stîng, și prin deplasarea orificiului conductei pe fața dorsală a esofagului, plămînul drept la cei mai mulți pești a devenit o vezică aeriană cu rol hidrostatic.

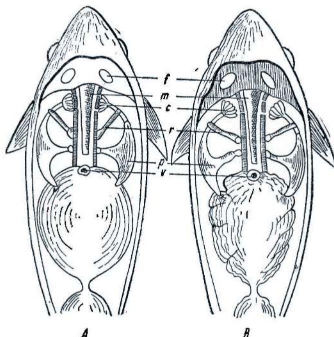


Fig. 157. Aparatul lui Weber la crap:
A — în funcție; *B* — în repaus; *c* — căpăcel; *f* — fereastră; *m* — măduva spinării; *p* — pîrgnie; *r* — regulator; *v* — vertebră.

Aparatul respirator. Aparatul respirator al peştilor osoşi constă din *branhii lamelare* de origine ectodermică, care stau în legătură cu regiunea faringiană a aparatului digestiv şi care sînt situate pe arcurile branhiale, susţinute de cîte o rază osoasă prinsă pe arc (fig. 158, *A*). Dintre cele cinci arcuri branhiale, numai patru poartă branhii. Aparatul branhial se deosebeşte de cel al peştilor cartilaginoşi, pentru că la peştii osoşi lamele branhiale, care sînt dispuse în două rînduri pe arcurile branhiale numai cu baza lor îngustă, se alipesc de partea exterioară a arcurilor branhiale, iar septele interbranhiale lipsesc sau sînt numai slab dezvoltate (fig. 158, *B*). Dispariţia septelor interbranhiale s-a făcut paralel cu apariţia şi dezvoltarea operculului. Operculul acoperă cavitatea branhială şi astfel apără lamele branhiale fine, lipsite de septele interbranhiale. Cavitatea acoperită de opercul comunică cu exteriorul la marginea posterioară a acestuia.

Fiecare arc branhial este prevăzut cu două serii de lamele (două hemibranhii), care formează o branhie completă. Fiecare lamelă formează cute, ce măresc considerabil suprafaţa de respiraţie. Schimbul de gaze se face prin epiteliul lamelelor, deoarece acestea sînt puternic vascularizate.

Mecanismul respiraţiei peştilor osoşi (fig. 159), din cauza structurii diferite a aparatului respirator, diferă de mecanismul respiraţiei peştilor

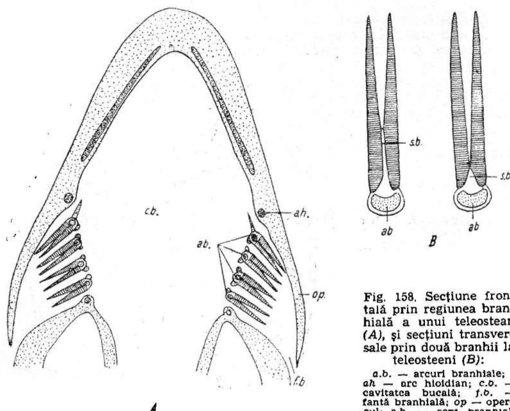


Fig. 158. Secţiune frontală prin regiunea branhială a unui teleostean (*A*), şi secţiuni transversale prin două branhii la teleosteeni (*B*):

a.b. — arcuri branhiale; *ah* — arc hioidian; *c.b.* — cavitatea bucală; *f.b.* — fantă branhială; *op* — opercul; *s.b.* — sept branhial.

cartilaginoşi. Mecanismul respiraţiei constă din mai multe faze consecutive; peştele inspiră apa prin gură, pereţii cavităţii bucale şi branhiale se bombează, iar membrana branhiostegală, care tiveşte operculul, se alipeşte de corp, jucînd deci rolul unei supape de închidere. În cavitatea branhială se naşte astfel o presiune negativă, iar apa din gură intră în cavitatea branhială unde scaldă branhiile. În faza următoare gura se închide, pereţii cavităţii branhiale revin la loc, micşorînd această cavitate, şi în cavitatea branhială se naşte o presiune pozitivă; apa este împinsă printre lamelele branhiale, iese afară pe sub opercul, ridicîndu-se membrana branhiostegală. Întoarcerea apei înapoi în faringe este împiedicată de lamelele branhiale, care se alipesc strîns una de alta.

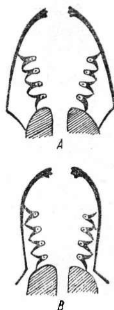


Fig. 159. Respiraţia la peştii osoşi, bazată pe principiul unei pompe aspiratoare:
A — inspiraţie;
B — expiraţie.

O structură deosebită de branhiile tipice ale peştilor osoşi prezintă branhiile căluţului-de-mare şi ale altor specii din neamul lor. Aici foiţele branhiale sînt grupate în tufe, fapt care a atras şi numele grupului de lofobranhiate (fig. 160). Larvele unor peşti osoşi (polipteriforme, dipnoi) au branhii externe, care sînt formaţiuni ce completează branhiile propriu-zise. Branhiile externe apar ca excrescenţe filiforme subţiri ale foiţelor branhiale de pe ultimele hemibranhii, precum şi de pe arcurile hioidian şi mandibular. La unii peşti osoşi primitivi se păstrează şi spiraculul, care poate purta pseudobranhii.

Ca o completare sau înlocuire a respiraţiei branhiale, la unii peşti osoşi găsim şi alte moduri de respiraţie. Astfel, respiraţia tegumentară este cunoscută la speciile de *Anguilla*, *Periopthalmus* şi *Misgurnus*, care pot trăi mult timp în afara apei, datorită pielii puternic vascularizate ce le permite un schimb gazos. La speciile de *Ophiocephalus* şi *Anabas*, care pot respira şi pe uscat, ceratobranhialele primului arc dau naştere la un ţesut spongios, numit *labirint*, care serveşte fie pentru luarea oxigenului din aer, fie la acumularea apei, care atunci cînd animalul părăseşte apa cade picătură cu picătură pe branhii, întreţinînd respiraţia branhială.



Fig. 160. Foiţele branhiale grupate în tufe la *Hippocampus*.

La genurile de *Clarias şi Saccobranchus* din familia siluride, se găsesc ca organ respirator auxiliar nişte excrescenţe oarbe, sub formă de sac, ce pornesc din cavitatea branhială şi se întind în lungul coloanei vertebrale pînă la coadă. La *Misgurnus fassilis* şi speciile de *Callichthys*, *Loricaria* etc., epiteliul intestinal prevăzut cu o reţea deasă de capilare sanguine, serveşte de asemenea, la respiraţie. În sfîrşit, respiraţia pulmonară la dipnoi, şi cea prin vezica aeriană la speciile de *Amia*, *Lepisosteus*, *Polypterus*, pe lîngă respiraţia branhială, au un rol important în respiraţia peştilor.

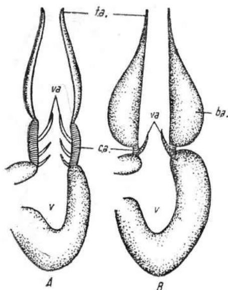


Fig. 161. Secțiuni longitudinale prin inima de holostean (*A*) și teleostean (*B*):
b.a. — bulb arterial; *c.a.* — con arterial; *t.a.* — trunchi arterial; *v* — ventricul; *va* — valvule.

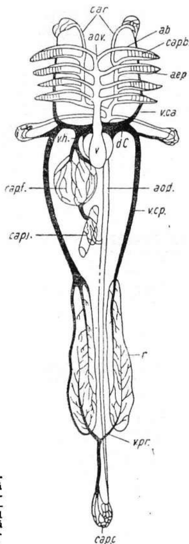


Fig. 162. Aparatul circulator la peștii osoși:
a.b. — arteră branhială aferentă; *a.ep.* — arteră branhială eferentă; *ao.d.* — aortă dorsală; *ao.v.* — aortă ventrală; *cap.b.* — capilare branhiale; *cap.c.* — capilarele corpului; *cap.f.* — capilarele ficatului; *cap.i.* — capilarele intestinale; *car.* — carotide; *dC* — conductul lui Cuvier; *r* — rinichi; *v* — ventricul; *v.c.a.* — venă cardinală anterioară; *v.c.p.* — venă cardinală posterioară; *v.h.* — venă hepatică; *v.p.r.* — venă portrenală.

Aparatul circulator. *Inima* (fig. 161) este situată ventral, imediat în urma arcurilor branhiale, și închisă într-o pungă numită *cavitate pericardică*. Inima este bicamerală și constă dintr-un *atriu* cu pereți subțiri, care primește prin intermediul unui *sinus venos* sîngele venos din tot corpul, și dintr-un *ventricul* cu pereți groși, care trimite acest sînge spre branhii. Între atriu și ventricul se găsesc două *valvule atrio-ventriculare*, care împiedică revenirea sîngelui. La partea anterioară a ventriculului, numai rar (ganoizi, dipnoi) se găsește un *con arterial*. La majoritatea peștilor osoși însă în locul acestuia se întîlnește o umflătură necontractilă, denumită *bulb arterial*. Acest bulb nu aparține inimii, ci este o îngroșare a aortei, și nu conține nici valvule căci acestea se găsesc numai la limita dintre ventricul și bulb.

Aparatul circulator (fig. 162), în linii mari, se aseamănă cu cel al peştilor cartilaginoşi. În stare embrionară încep să se dezvolte şase *artere branhiale* sau *vase aferente,* corespunzînd arcului mandibular, arcului hioidian şi celor patru arcuri branhiale. În stare de adult însă rămîn numai patru artere branhiale, corespunzător celor patru arcuri branhiale, două reducîndu-se şi pierzînd legătura cu aorta ventrală. Spre deosebire de peştii cartilaginoşi, la peştii osoşi cele două rădăcini aortice nu se unesc între ele numai în direcţia caudală ci şi prin cea craniană, formînd astfel *circuitul* sau *arcul cefalic,* atît de caracteristic peştilor osoşi. Vena porthepatică are o ramură laterală care aduce sîngele din vezica aeriană, numită *vena vezicii aeriene.* Aparatul circulator este monociclic, iar inima conţine sînge venos. Dezvoltarea pe o treaptă mai înaltă a sistemului circulator se poate observa la peştii dipnoi.

Sîngele este de culoare roşie, iar globulele roşii sau eritrocitele conţin nucleu. Numărul globulelor roşii este de 1—2 milioane pe mm^3.

Sistemul limfatic este bine dezvoltat şi constă dintr-un sinus anterior şi unul posterior, precum şi din vase longitudinale situate pe cele două laturi ale coloanei vertebrale. Cavităţile sau sinusurile stau în strînsă legătură cu venele. *Splina* este, de obicei, slab dezvoltată, şi se găseşte sau individualizată sau în stare difuză în mezenter.

Temperatura corpului la peşti este, în general, egală cu temperatura apei în care trăiesc. În cazul mişcărilor mai abundente, temperatura corpului se poate ridica cu ceva. Este cunoscut că temperatura corpului la ton este cu mult mai ridicată decît temperatura apei în care trăieşte.

Aparatul excretor (fig. 163). La peştii osoşi adulţi, aparatul excretor este reprezentat prin *mezonefros,* iar în stare embrionară şi excepţional în stare de adult (în formă rudimentară) la fierasferide, *Zoarces,* prin *pronefros.* Mezonefrosul este un organ pereche, vascularizat, de culoare roşie sau brună, mult alungit, care este situat în afară de peritoneu, de-a lungul laturilor coloanei vertebrale, începînd din regiunea occipitală pînă la anus sau cloacă. *Ureterul* ce porneşte din mezonefros se varsă ori în cloacă (dipnoi), ori printr-un orificiu separat — imediat după anus — la exterior. Cele două uretere, înainte de a se vărsa la exterior, se unesc şi formează o umflătură, *vezica urinară,* care însă nu este omologă cu vezica urinară a vertebratelor superioare.

Înapoia mezonefrosului poate exista şi un metanefros, numit *opistonefros,* deservit de artere, şi ale cărui tuburi urinare nu se deschid în ureterul primar ci într-un ureter secundar.

Aparatul genital. Glandele genitale, de obicei, sînt organe perechi, mai rar neperechi, aşezate în cavitatea corpului, şi sînt fixate prin organe de suspensie, aparte, de peretele posterior al cavităţii interne.

Ovarul se alungeşte pe toată întinderea cavităţii interne a corpului şi, mai cu seamă, în perioada de reproducere, ia o dezvoltare foarte mare, umplînd aproape toată cavitatea internă a corpului. De obicei este un

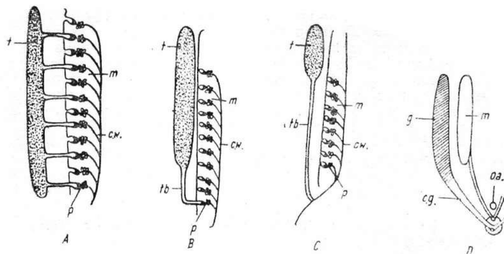


Fig. 163. Aparatul urogenital la pești. Reprezentarea schematică a raporturilor dintre testicule și mezonefros la condrosteeni (*Acipenser*) și holosteeni (*Lepisosteus*) (*A*), la dipnoi (*Protopterus*) (*B*), la brahiopterigieni (*C*) și teleosteeni (*D*):

c.w. — canalul lui Wolff; *m* — mezonefros; *p* — pîlnii și corpuscule nefridiene; *t* — testicul; *tb* — regiunea tubulară a testiculului; *c.g.* — conduct genital; *g* — gonadă; (mascul sau femelă); *m* — mezonefros; *o.a.* — orificiu anal.

organ pereche, dar uneori prin concreștere (biban, *Zoarces*), sau prin atrofie unilaterală (*Ophidion*), poate deveni și nepereche. Ovulele, care se dezvoltă în ovar, ies la exterior prin intermediul *oviductului*. Contrar tuturor vertebratelor, oviductul peștilor osoși este în strînsă legătură cu ovarul, întrucît ovarul mare tubular, pe partea lui posterioară trece direct în oviduct, iar oviductele unindu-se într-un duct nepereche, după orificiul anal, printr-o papilă se deschid în exterior. În timp ce oviductul peștilor dipnoi corespunde canalului lui Müller, oviductul teleosteenilor nu este omolog cu acela al celorlalte vertebrate ci este o formațiune nouă.

Dintre peștii osoși, numai puțini n-au oviductul individualizat (salmonide, *Muraena*), iar în acest caz, ovulele cad în cavitatea generală a corpului și de aici sînt conduse de cutele peritoneului prin orificiul genital la exterior. Această particularitate anatomică este foarte avantajoasă la mulgerea icrelor pentru reproducerea artificială.

Numărul, mărimea și conținutul în vitelus al ovulelor produse sînt foarte variate. Ovulele teleosteenilor conțin mai mult vitelus, iar ovulele condrosteenilor, holosteenilor și ale dipnoilor mai puțin. Fecundarea este exterioară, se petrece în mediul acvatic, cu excepția formelor vivipare la care masculii posedă un gonopod format din înotătoarea anală.

Testiculul, de asemenea, este de obicei un organ pereche, situat în partea dorsală a cavității corpului. Partea posterioară a *spermiductului* care pornește din testicul se poate umfla într-o *veziculă seminală*. La cei mai mulți pești osoși, spermiductul nu are legătură cu organul excretor, ci numai înainte de a se vărsa în exterior se unește spermiductul cu

ureterul. La alți pești osoși (somoni, heringi), între orificiul urinar și cel anal este un orificiu genital aparte. Ureterul nu este altceva decît canalul lui Wolff. Spermiductul în schimb este o formațiune nouă.

Peștii osoși sînt animale unisexuate, hermafroditismul se poate întîlni numai în cazuri excepționale *(Aurata, Serranus scriba)*. Dimorfismul sexual, în general, este mai slab pronunțat ca la vertebratele superioare. Unii îmbracă haine nupțiale colorate în timpul reproducerii, iar alții întreprind migrații de reproducere. Grija de progenitură, de asemenea, este cunoscută în seria peștilor osoși.

Peștii osoși sînt repartizați în patru subclase: actinopterigieni, brahiopterigieni, dipnoi și crosopterigieni.

SUBCLASA ACTINOPTERIGIENI
(ACTINOPTERYGII)

Această subclasă cuprinde majoritatea peștilor actuali. Corpul acestor pești este acoperit cu solzi cicloizi, ctenoizi sau solzi ganoizi; solzii cosmoizi și placoizi nu se întîlnesc la acești pești. Înotătoarele perechi au bază lată (tip euribazal) și sînt constituite după tipul uniseriat. În scheletul înotătoarelor perechi există un număr mic de elemente bazale, scurte, care nu proeminează în afara peretelui corpului, și se articulează direct de centura scapulară. Scheletul, la formele inferioare, este în mare măsură cartilaginos, iar la cele superioare, osos. La formele primitive sînt prezente plăcile gulare, iar la formele actuale locul acestora este luat de razele branhiostege. Coada este homocercă, cîteodată heterocercă și foarte rar gefirocercă. Spiraculul s-a păstrat numai la puține forme. Nările interne și plămînii lipsesc. Vezica aeriană, de obicei, este prezentă, și dacă comunică cu esofagul, această comunicație se face totdeauna pe fața dorsală a acestuia. Acești pești trăiesc atît în ape dulci cît și în ape marine. Primele lor forme au apărut în devonian. Actinopterigienii se împart în trei supraordine: condrosteeni, holosteeni, teleosteeni.

SUPRAORDINUL CONDROSTEENI
(CHONDROSTEI)

Scheletul condrosteenilor sau condroganoizilor este, în cea mai mare parte, cartilaginos. Coarda dorsală a acestora este persistentă și, în jurul ei, nu se formează corpul vertebrei.

Oasele craniului sînt în cea mai mare parte de origine dermică. Oasele endocondrale sînt în număr redus. Operculul este format numai din trei

oase. Clavicula este întotdeauna prezentă, fiind bine dezvoltată. Numărul elementelor bazale din înotătoarele perechi, în general, este mai mic decît numărul radiilor. Coada este heterocercă. Corpul este nud sau acoperit cu solzi ganoizi ori cu plăci osoase așezate în cinci rînduri. La baza înotătoarelor neperechi se pot întîlni fulcre. Inima este prevăzută cu un con arterial, iar intestinul cu o valvulă spirală. Primii reprezentanți ai acestor pești au apărut în devonian, iar grupul este dominant între peștii osoși în cursul carboniferului, permianului, triasicului și jurasicului. Acest supraordin a fost reprezentat în trecut prin numeroase ordine, iar în prezent prin unul singur.

ORDINUL PALEONISCIFORME
(PALAEONISCIFORMES)

Sînt cei mai vechi actinopterigieni. Primii lor reprezentanți au apărut în devonian, s-au dezvoltat în carbonifer și permian și, începînd din triasic locul lor a fost preluat de către holosteeni; în jurasic numărul lor scade, iar în cretacic dispar complet. În general, acești pești au o talie mică sau mijlocie, corp acoperit cu solzi ganoizi, care conțineau încă un strat de cosmină. Coada lor este heterocercă. Plăcile jugulare, în mod treptat, au fost înlocuite de razele branhiostege. Numărul pieselor bazale din înotătoarele perechi este întotdeauna mai mare decît numărul razelor. Din acest ordin au derivat acipenseriformele și holosteenii.

Palaeoniscus freieslebeni (fig. 164) este cunoscut din permianul superior.

ORDINUL ACIPENSERIFORME
(ACIPENSERIFORMES)

Corpul formelor fosile este nud, iar formele actuale sînt acoperite cu solzi ganoizi lipsiți de cosmină, restrînși în anumite regiuni ale corpului. Fulcrele se întîlnesc numai pe marginea superioară a înotătoarei caudale și înaintea înotătoarei dorsale și anale. Corpul alungit fusiform este acoperit cu cinci rînduri de plăci osoase. Coarda dorsală este persistentă, în jurul său formîndu-se numai arcurile neurale și hemale, fără corpul vertebrei. Craniul este alungit și se termină în rostru. Clavicula este prezentă.

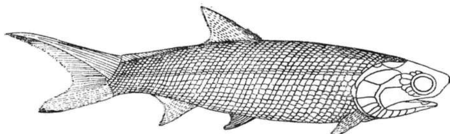


Fig. 164. *Palaeoniscus freieslebeni.*

Numărul pieselor bazale din înotătoarele perechi este mai mic decît numărul razelor. Gura are o poziţie ventrală. Intestinul este prevăzut, de obicei, cu valvulă spirală şi cu cecuri pilorice. La formele actuale, vezica aeriană este prezentă şi comunică cu esofagul. Inima este prevăzută cu un con arterial. Aceşti peşti sînt cunoscuţi începînd din cretacic. În prezent sînt reprezentaţi prin două familii.

Familia acipenseride sau **sturioni** *(Acipenseridae).* Au corpul alungit fusiform acoperit cu cinci rînduri de plăci osoase: un rînd dorsal, două laterale şi două ventrale. Pe lobul superior al cozii se mai păstrează solzi ganoizi rombici. Craniul se termină cu un rostru. Gura are o poziţie ventrală, lipsită de dinţi la adulţi, avînd pe partea exterioară a botului patru mustăţi dispuse într-un rînd transversal. Vezica aeriană este mare şi nedivizată.

Aceşti peşti sînt răspîndiţi în apele marine din zona temperată, dar în perioada de reproducere migrează şi în ape dulci. Însemnătatea lor economică este mare, avînd carnea gustoasă, iar icrele lor, cunoscute în comerţ sub denumirea de „icre negre" sau „caviar", sînt foarte căutate.

În apele noastre trăiesc şase specii aparţinînd la două genuri.

Acipenser ruthenus, cega, este o specie dulcicolă, care trăieşte şi se reproduce în apele curgătoare ale bazinului pontocaspic şi arctic. La noi se intîlneşte în Dunăre şi în rîurile mari. Exemplarele pescuite în Dunăre au o mărime medie de 60—70 cm, iar greutatea de 8—10 kg. Cega este un peşte dulcicol valoros, avînd o carne moale, albă, fără osişoare şi foarte gustoasă. În ultimul timp se fac încercări pentru reproducerea artificială a acestei specii, în vederea măririi producţiei. Producţia anuală la noi se cifrează la circa 10 000 kg.

Acipenser nudiventris, viza, de asemenea, este un peşte dulcicol, endemic în provincia aralo-ponto-caspică.

Acipenser güldenstaedti, nisetrul (fig. 165) şi *Acipenser stellatus,* păstruga, sînt specii marine răspîndite în Marea Neagră şi în Marea Caspică. Carnea şi icrele nisetrului sînt de o calitate superioară şi foarte apreciate.

Acipenser sturio, şipul, este o specie foarte rară în apele noastre, dar abundentă în Oceanul Atlantic.

Huso huso, morunul, este cel mai mare dintre sturionii noştri depăşind uneori 5 m lungime şi ajungînd pînă la greutatea de 1 000 kg. În Marea Neagră în mod obişnuit se pescuiesc moruni de 100—150 kg. Morunul este un peşte migrator, trăind solitar; numai în timpul iernatului

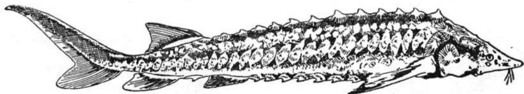


Fig. 165. *Acipenser güldenstaedti.*

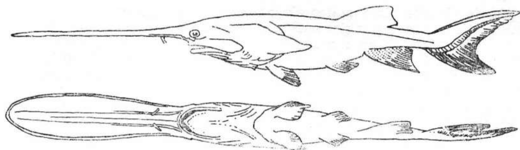


Fig. 166. *Polyodon spathula.*

se adună în grupe. El trăieşte în apele bazinului aralo-ponto-caspic, de unde intră în fluviile tributare ale acestor mări, pentru a-şi depune icrele. Depunerea icrelor în Dunăre are loc în cursul lunilor aprilie şi mai. O femelă depune 500 000—5 000 000 de icre. Maturitatea sexuală este atinsă de morunii masculi la 12—14 ani, iar de femelă la 16—18 ani, cînd peştele atinge 2 m lungime şi 80 kg greutate. În afară de crustacee şi moluşte, stomacul morunilor pescuiţi în Dunăre mai conţine cantităţi mari de peşti (crap, avat, băbuşcă, plătică) şi păsări de apă, ceea ce denotă că acest peşte este un carnivor hrăpăreţ. Morunul are o longevitate mare, putînd trăi peste 100 de ani.

Morunul este cel mai valoros dintre peştii noştri. Carnea sa este foarte gustoasă, consumîndu-se proaspătă, sărată sau afumată (în acest din urmă caz fiind numită „batog"). Icrele de morun sînt cele mai preţuite dintre icrele tuturor sturionilor. În apele noastre se pescuiesc anual circa 240 000 kg morun (de la care rezultă circa 7 000 kg icre).

Pseudoscaphirhynchus kaufmanni are botul în formă de lopată, iar coada prelungită în formă de bici. Trăieşte în bazinul Mării Aral.

Familia poliodontide *(Polyodontidae).* Aceşti peşti se caracterizează printr-un bot lăţit în formă de lopată sau lingură. Pielea lor — din cauza solzilor microscopici — pare goală. Gura are dinţi mărunţi. Cei doi reprezentanţi actuali ai familiei sînt: *Polyodon spathula* (fig. 166), lung de 2 m, care trăieşte în America de Nord (Mississippi) şi *Psephurus gladius,* cu o lungime de 6 m, în apele Chinei (Iang-tze-Cheang).

SUPRAORDINUL HOLOSTEENI
(HOLOSTEI)

Holosteenii sau osteoganoizii au, pe de o parte, caractere primitive, iar pe de altă parte, caractere progresive, din care cauză alcătuiesc un grup eterogen şi de aceea se pot cu greu delimita de teleosteeni. Craniul lor în general este apropiat de craniul peştilor osoşi, dar constituţia mandibulei este cu mult mai complicată, constînd din oase mai multe. Coarda dorsală este persistentă chiar şi la adulţi. Vertebrele sînt acentrice sau

arcocentrice. Clavicula lor lipsește sau este prezentă numai într-o formă rudimentară. Sub mandibulă se găsește placa jugulară mediană. Numărul razelor externe din înotătoarele neperechi este redus și coincide cu numărul razelor interne. Înaintea înotătoarelor neperechi există, de obicei, fulcre. Corpul este acoperit cu solzi ganoizi sau cicloizi. Din solzii ganoizi, stratul de cosmină lipsește. Înotătoarea caudală este heterocercă sau homocercă. În intestin, valvula spirală este prezentă, dar slab dezvoltată. La formele inferioare, inima este prevăzută cu con arterial, iar la cele superioare cu bulb arterial. Holosteenii apar în permian, ating maximum de înflorire în jurasic, iar în cretacic încep să decadă, persistînd pînă astăzi numai două genuri pe care — după caracterele lor diferite — le grupăm în două ordine diferite.

ORDINUL LEPISOSTEIFORME
(LEPISOSTEIFORMES)

Corpul acestor pești este acoperit cu solzi rombici, ganoizi (romboganoizi). Înotătoarea dorsală este deplasată mult înapoi și situată deasupra analei. Vertebrele sînt opistocelice, caz unic la peștii actuali. Fălcile sînt alungite ca la crocodilieni și poartă dinți ascuțiți și conici. Acești pești sînt cunoscuți din triasic pînă în zilele noastre și trăiesc în apele dulci din America Centrală, America de Nord și Cuba.

Lepisosteus osseus (fig. 167) este un pește răpitor, care atinge și chiar întrece ca lungime 2 m. În intestin are o valvulă spirală rudimentară, iar la începutul intestinului sînt prezente apendice pilorice. Vezica aeriană are forma unui sac lung, care comunică pe partea dorsală cu esofagul, avînd o structură alveolară, traversată de vase sanguine, aptă pentru respirarea oxigenului din aer.

ORDINUL AMIIFORME
(AMIIFORMES)

Acești pești sînt cunoscuți începînd din permian. Astăzi însă trăiește numai un singur reprezentant al ordinului, *Amia calva* (fig. 168), în marile lacuri nord-americane. Corpul este acoperit cu solzi cicloizi (cicloganoizi), în care se poate recunoaște un strat subțire de ganoină. Fulcrele sînt reduse sau absente. Vertebrele sînt amficelice, corpul lor fiind bine

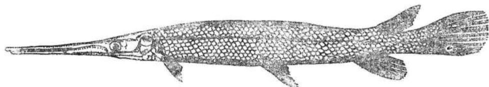


Fig. 167. *Lepisosteus osseus.*

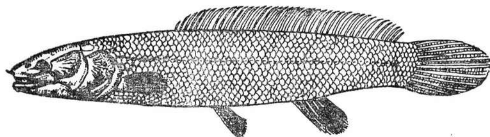


Fig. 168. *Amia calva.*

dezvoltat. Inima este prevăzută cu con arterial, dar şi începuturile bulbului arterial se pot recunoaşte. Intestinul are valvula spirală. Pe partea ventrală a mandibulei, placa jugulară este prezentă. Vezica aeriană are structură alveolară.

În timpul reproducerii, peştele acesta îşi construieşte un cuib din vegetaţia acvatică, iar icrele depuse sînt păzite de mascul.

Din cauza caracterelor sale mixte, acest peşte ocupă un loc intermediar între condrosteeni şi teleosteeni.

SUPRAORDINUL TELEOSTEENI
(TELEOSTEI)

Scheletul teleosteenilor este complet osificat. Coloana vertebrală este formată din vertebre osificate, al căror corp este foarte bine dezvoltat. Occipitalul superior este bine dezvoltat şi întotdeauna prezent. Adesea oasele fălcii superioare nu sînt sudate între ele. Falca inferioară este constituită dintr-un număr redus de oase, faţă de aceea a holosteenilor. Razele branhiostegale sînt bine dezvoltate, operculul este format din patru oase. Din centura scapulară, clavicula lipseşte. Solzii sînt cicloizi sau ctenoizi şi nu conţin straturi de ganoină. Solzii pot lipsi la unele forme. Fulcrele lipsesc întotdeauna. Coada este de regulă homocercă, mai rar gefirocercă. La începutul intestinului se găsesc apendice pilorice, iar din intestin valvula spirală lipseşte; mărimea suprafeţei de absorbţie se realizează printr-o alungire a intestinului. Inima, în loc de con arterial, este prevăzută cu bulb arterial. Aproape toţi peştii din această grupă au vezica aeriană, care în unele cazuri este deschisă şi comunică cu esofagul printr-un conduct pneumatic (la peştii fizostomi), iar în alte cazuri, închisă (la peştii fizoclişti). Gonoductele se deschid la suprafaţa corpului înaintea ureterelor.

Acest supraordin este cunoscut din triasicul mijlociu şi cuprinde circa 90% din peştii actuali, care populează apele cele mai diferite de pe pămînt. Sistematicienii contemporani disting 31 de ordine, dintre care amintim numai pe cele mai importante.

ORDINUL CLUPEIFORME
(CLUPEIFORMES)

Clupeiformele sînt teleosteeni cu caracterele cele mai primitive. Craniul adeseori rămîne în mare măsură cartilaginos; centura scapulară primordială este încă relativ dezvoltată; la unele forme se întîlnesc plăcile jugulare; altele au inima prevăzută cu con arterial; în intestinul unor forme se mai păstrează valvula spirală. Înotătoarele sînt întotdeauna moi. Vezica aeriană, dacă este prezentă, comunică întotdeauna cu esofagul. Aparatul lui Weber lipsește. Corpul comprimat este acoperit cu solzi cicloizi, iar coada este homocercă.

Clupeiformele sînt răspîndite atît în ape dulci cît și în ape marine, iar unele (clupeidele) trăiesc în ambele medii. Prezintă pe plan mondial o mare importanță economică.

Clupeiformele sînt cunoscute din triasicul mijlociu. Speciile grupate în aproape 20 de subordine sînt foarte variate, atît din punct de vedere morfologic cît și biologic. Speciile care trăiesc în apele noastre se pot grupa în trei familii.

Familia clupeide *(Clupeidae)*. Corpul acestor pești este alungit, comprimat lateral, avînd talie mică și mijlocie.

Corpul întreg, în afară de cap, este acoperit cu solzi cicloizi destul de mari, care se desprind foarte ușor de pe corp. Pe linia medie ventrală a corpului, solzii din două rînduri opuse se sudează și formează o creastă dințată. Acest caracter ne arată că clupeidele sînt cei mai primitivi teleosteeni actuali, deoarece creasta dințată este accentuată la ganoizii și teleosteenii primitivi fosili. Gura terminală poate fi prevăzută cu dinți mărunți sau fără dinți. Vezica aeriană este mare și are legătură prin două diverticule cu urechea internă. Intestinul este prevăzut cu apendice pilorice.

Această familie este răspîndită în toate mările și oceanele; unele specii intră și în fluvii. Prezintă o mare importanță economică, deoarece heringii constituie 34—36% (circa 18 miliarde kg) din volumul pescuitului mondial.

Clupea harengus, heringul sau scrumbia de mare (fig. 203, *B*), este un pește pelagic, care trăiește în cîrduri mari, cu o talie de circa 20 cm lungime. Este specia cea mai importantă a familiei. Patria heringului este partea nordică a Oceanului Atlantic, de la țărmurile americane pînă la cele europene, inclusiv Marea Baltică și Marea Nordică. De asemenea, este răspîndit pe țărmurile nordice ale Asiei. Culoarea și corpul său fusiform sînt adaptări la traiul în largul mărilor. Hrana, care constă din copepode, viermi, moluște și puiet de pește, heringul și-o caută asociindu-se în cîrduri uriașe. În perioada reproducerii, bancurile mari de heringi își depun icrele pe pietrele și vegetația acvatică din apele de litoral. Importanța economică a heringului este foarte mare; după statisticile interna-

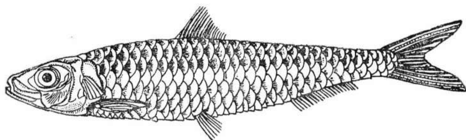


Fig. 169. *Sardina pilchardus*, sardeaua.

ționale, numai în apele nord-europene se pescuiește anual mai mult de 1 miliard kg, ceea ce corespunde cu circa 10 miliarde exemplare de heringi.

Sprattus sprattus phalericus, șprotul, este răspîndit și în Marea Neagră. Lungimea sa nu trece de 13 cm, iar greutatea de 9 g. La noi are importanță economică foarte mică.

Sardina pilchardus, sardeaua (fig. 169). Acest pește, cu o talie între 10 și 20 cm, este răspîndit de-a lungul țărmurilor europene ale Oceanului Atlantic, în Marea Mediterană, de unde migrează și în Marea Neagră. În aria sa de răspîndire se pescuiește în cantități foarte mari și se prepară mai ales în ulei.

Alosa pontica, scrumbia de Dunăre (fig. 170), este un pește cu colorația spatelui în nuanța verde-albăstruie închis; atinge lungimea de 30—40—50 cm și greutatea de 1 kg. La sfîrșitul lunii aprilie și începutul lunii mai pătrunde din Marea Neagră în fluvii pentru reproducere, iar după reproducere se retrage din nou în mare. Carnea scrumbiei de Dunăre are relativ multe oase, dar pentru grăsimea și gustul ei fin, este foarte mult apreciată și se consumă sărată sau afumată. Scrumbia de Dunăre și rizeafca *(Alosa caspia nordmannii)* sînt specii endemice relicte în Marea Neagră.

Familia engraulide. *(Engraulidae)* este înrudită cu cea a clupeidelor. Corpul este mai slab comprimat, mai mult cilindric, carena ventrală lipsește. În apele noastre trăiește o singură subspecie.

Engraulis encrasicholus ponticus, hamsia, este un pește imigrant mediteranean, care are o carne gustoasă și se consumă sărat.

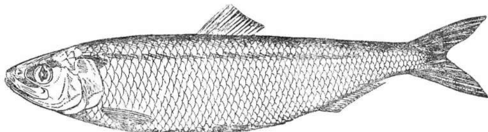


Fig. 170. *Alosa pontica*, scrumbia de Dunăre.

Familia salmonide (*Salmonidae*). Corpul fusiform, foarte hidrodinamic, este acoperit cu solzi cicloizi foarte mărunţi. Au două înotătoare dorsale, dintre care cea posterioară este adipoasă, fără raze aparente. Gura nu are mustăţi. Vezica aeriană este voluminoasă şi în comunicaţie cu esofagul. Apendicele pilorice sînt numeroase, între 17 şi 210, iar oviductele rudimentare sau cu totul absente. Salmonidele sînt peştii de apă dulce şi migratori ai emisferei nordice. Majoritatea sînt răpitori. Importanţa lor economică este foarte mare, deoarece au o carne gustoasă fără oase. Cantitatea anuală a salmonidelor pescuite atinge o jumătate miliard kilograme. Forme fosile sînt cunoscute din miocen. Din cele nouă genuri cunoscute, în apele noastre trăiesc patru genuri.

Salmo salar, somon (fig. 203, *A*) este o specie nord-atlantică care atinge 1 m lungime şi 35—40 kg greutate. Atingînd maturitatea sexuală la vîrsta de 3—4 ani, pentru depunerea icrelor migrează în porţiunea superioară a rîurilor care se varsă în Oceanul Atlantic, Marea Nordului şi Marea Baltică. În timpul călătoriei, îşi schimbă complet înfăţişarea, îmbrăcînd „haina nupţială". După reproducere, o parte din adulţi pier, iar cealaltă parte se întoarce în mare.

Salmo trutta fario, păstrăvul (fig. 171), este un salmonid comun, cu corpul alungit, mai mult sau mai puţin comprimat lateral, cu o coloraţie variată, în funcţie de vîrstă, sex, activitate sexuală, temperatură şi natura fundului apei. În caz tipic, spinarea este brună-verzuie cu pete rotunjite negre sau cîteodată roşii; flancurile sînt gălbui cu pete negre şi roşii; acestea din urmă sînt înconjurate de un cerc mai deschis; abdomenul este alb-gălbui. Păstrăvul este un peşte caracteristic cursului superior al pîraielor de munte. Hrana sa principală este constituită din peştişori, viermi şi diverse insecte, pentru prinsul cărora peştele sare deseori din apă. Maturitatea sexuală este atinsă la 3—4 ani. Reproducerea la noi are loc în lunile octombrie-decembrie. În scopul repopulării pîraielor montane, păstrăvii sînt reproduşi în mod artificial în crescătorii (Făgăraş, Tarcău, Herculane, Valea Iadului, Lacul Roşu etc.) Păstrăvul este un peşte foarte potrivit pentru pescuitul sportiv.

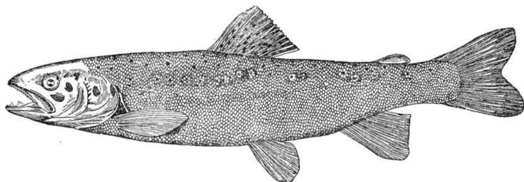


Fig. 171. *Salmo fario*, păstrăvul.

Salmo trutta lacustris, păstrăvul de lac, este socotit ca o formă a păstrăvului de munte, adaptată la viaţa în lacurile din munţi. La noi se întîlneşte în Lacul Roşu, Lacul Gîlcescu şi în lacurile Munţii Retezat.

Salmo irideus, păstrăvul curcubeu sau american. Pe mijlocul corpului prezintă o dungă irizantă, multicoloră, din care cauză i se spune păstrăv curcubeu. Este originar din America de nord de unde a fost adus în Europa în anul 1882. Este mai puţin pretenţios în ceea ce priveşte temperatura şi conţinutul de oxigen al apei, şi din această cauză se poate creşte şi alături de crap în heleşteie. La noi se cultivă în păstrăvăriile din Prejmer, Timiş (regiunea Braşov), Slănicul-Moldovei etc.

Hucho hucho, lostriţa, este cel mai mare salmonid din apele noastre, ajungînd la 1—1,50 m lungime şi 10—20 kg greutate. Este o specie endemică a bazinului dunărean. La noi este pe cale de dispariţie, pentru care motiv lostriţa este pusă sub protecţia legii şi se pescuieşte numai cu autorizaţie specială.

Salvelinus fontinalis, fîntînelul, este un peşte originar din America de Nord. În Europa a fost aclimatizat în anul 1884, iar la noi în ţară în anul 1906, în Bazinul Bistriţei. Recent a fost semnalat şi în Someşul Rece.

Oncorhynchus keta, somonul keta, şi *Oncorhynchus gorbuscha*, somonul gorbuşa (fig. 208, *C, D*), sînt răspîndiţi în partea nordică a Oceanului Pacific. În perioada de reproducere pătrund în rîurile care se varsă în Oceanul Pacific. Cu ocazia migraţiei de reproducere, care poate fi de mai multe mii de kilometri, se pescuiesc cantităţi foarte mari.

Genului *Coregonus* îi aparţin foarte multe specii. În arealul său de răspîndire, aproape fiecare lac sau fluviu îşi are specia lui caracteristică de coregon. Avînd carnea gustoasă şi neprezentînd dificultăţi în ceea ce priveşte transportul şi cultivarea, în anul 1956 s-au făcut şi la noi populări (Nucet, Tarcău, Lacul Roşu) cu puiet adus din Uniunea Sovietică şi R. P. Polonă.

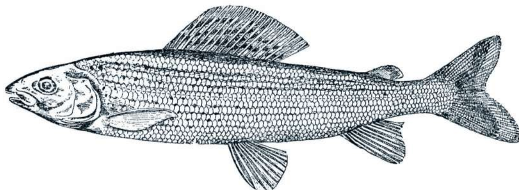


Fig. 172. *Thymallus thymallus*, lipanul.

Thymallus thymallus, lipanul (fig. 172), este răspîndit în toate apele Europei, în partea inferioară a cursului superior al rîurilor montane. Este obiectul pescuitului sportiv cu muște artificiale. În ultimul timp efectivul de lipan de la noi a scăzut simțitor, de aceea trebuie protejat.

ORDINUL ESOCIFORME
(ESOCIFORMES)

Corpul alungit al acestor pești este acoperit cu solzi mărunți cicloizi. Razele înotătoarelor sînt moi. Înotătoarea dorsală este plasată în apropierea celei codale și situată deasupra înotătoarei anale. Falca superioară este formată din maxilare și premaxilare. Capul este alungit și prevăzut cu un bot lung și lat. Intestinul n-are apendice pilorice. Vezica aeriană comunică cu esofagul. Aparatul lui W e b e r lipsește. Esociformele sînt răspîndite în apele dulci din zona temperată și rece a emisferei nordice. Esociformele au apărut la sfîrșitul cretaceului. În apele noastre trăiesc două genuri.

Umbra canina, țigănușul (fig. 173), este o specie endemică a bazinului Dunării și Nistrului. Țigănușul trăiește în apele mai curate din bălți, mocirle și șanțuri de scurgere ale Dunării. El atinge maximum 8—10 cm lungime. Trăind în ape sărace în oxigen, își completează respirația înghițind din cînd în cînd aer din atmosferă, pe care-l trece în vezica aeriană, mare și puternic vascularizată.

Esox lucius, știuca (fig. 174), are corpul cilindric puțin comprimat lateral. Capul este turtit dorso-ventral și prelungit într-un bot asemănător ciocului unei rațe. Gura este înarmată cu dinți numeroși și puternici. Știuca este un răpitor foarte lacom, „rechinul" apelor dulci, care atacă nu numai peștii ci și păsările și mamiferele acvatice. Maturitatea sexuală o atinge la vîrsta de 3—4 ani. Reproducerea are loc în februarie, cînd temperatura apei atinge 8—10°. Este comună în toate apele noastre curgătoare și stătătoare. Se poate reproduce și artificial, iar în cazul acesta

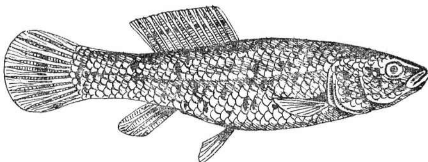


Fig. 173. *Umbra canina*, țigănușul.

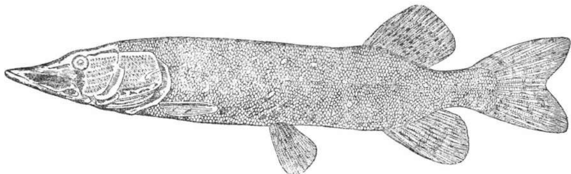


Fig. 174. *Esox lucius*, știuca.

în culturile de crap se cultivă ca specie secundară. Producția anuală de știucă la noi este de aproximativ 2 milioane kg, știuca avînd astfel un rol economic important.

ORDINUL CIPRINIFORME
(CYPRINIFORMES)

Cipriniformele au corpul acoperit cu solzi cicloizi sau, mai rar, nud. Razele înotătoarelor sînt moi, dar primele raze s-au transformat în spini. În mod obișnuit au o singură dorsală. Vezica aeriană comunică cu esofagul, și prin aparatul lui Weber are legătură și cu urechea internă. Apendicele pilorice, în general, lipsesc. Conul arterial lipsește întotdeauna. Acești pe ti sînt de cele mai multe ori omnivori. Cu excepția familiei ariide ai cărei reprezentanți trăiesc în mări, sînt răspîndiți în apele dulci din zonele: tropicală, subtropicală și temperată. Numărul actual al speciilor se ridică la 5 000. Au o importanță economică mare. Pescuitul mondial de cipriniforme aduce 750 000 000 kg anual.

Cipriniformele au apărut la începutul cretacicului. În apele noastre sînt reprezentate prin patru familii.

Familia caracide *(Characidae)*. Corpul este acoperit cu solzi cicloizi, mai rar cu solzi ctenoizi. De obicei, după înotătoarea dorsală urmează o înotătoare adipoasă. Gura nu este protractilă și nu este înconjurată cu mustăți. Dinții, conici sau cu mai multe vîrfuri, arată un caracter de heterodonție. Apendicele pilorice sînt numeroase. Cele aproape 500 de specii aparținînd familiei trăiesc în apele din Africa, America de Sud și America Centrală.

Rooseveltiella piraya, piraia, trăiește în cîrduri mari în fluviile din America de Sud. Crește pînă la 30 cm lungime. Cu ajutorul gurii înarmată cu dinți foarte ascuțiți, atacă orice animal (vite, crocodili, tapiri) și nu cruță nici omul.

Familia gimnotide *(Gymnotidae)* cuprinde pești serpentiformi, asemănători cu anghilele. Se deosebesc net de toate cipriniformele prin aceea

că anusul s-a deplasat în regiunea gîtului. Înotătoarele ventrale întotdeauna lipsesc, în schimb înotătoarea anală s-a dezvoltat mult încît ajunge de la regiunea codală pînă la regiunea jugulară. La unii reprezentanți se întîlnește organul electric. Sînt răspîndiți în apele Americii de Sud pînă la fluviul La Plata.

Electrophorus electricus este cel mai cunoscut reprezentant al familiei. Lungimea corpului poate atinge 2 m, iar greutatea 10—15 kg. Organul electric este așezat în lungimea laturilor corpului și constituie o treime din greutatea totală a corpului. Curentul produs poate atinge tensiunea de 300 V. Organul electric, spre deosebire de alți pești prevăzuți cu acest organ, este folosit mai mult pentru atac. Este un pește răpitor, care distruge mai mult decît poate consuma. Este răspîndit în fluviile Orinoco și Amazoane.

Familia ciprinide *(Cyprinidae).* Corpul acestor pești este fusiform, comprimat lateral și acoperit cu solzi cicloizi. Solzii, în mod secundar, pot lipsi și, în cazul acesta, corpul este nud. În jurul gurii protractile și lipsite de dinți, de obicei se întîlnesc 1—2 perechi de mustăți. Pe ceratobranhialul ultimului arc branhial, care este rudimentar, se întîlnesc dinți faringieni, dispuși în 1—3 rînduri, a căror așezare este folosită în sistematică; după felul în care sînt dispuși se delimitează genurile și speciile familiei. Cu dinții faringieni presează pe placa masticatoare așezată pe bazioccipital. Dinții faringieni se schimbă anual. Apendicele pilorice lipsesc. Vezica aeriană, de obicei liberă, nefiind închisă într-o capsulă osoasă, este divizată printr-o gîtuitură în două părți. Se cunosc în total 200 de genuri cu peste 1 000 de specii. Fără excepție, sînt pești dulcicoli. Această familie cuprinde majoritatea peștilor noștri de apă dulce. Ciprinidele sînt răspîndite în apele dulci din Europa, America de Nord și Africa. Pentru carnea lor gustoasă, mai multe specii sînt crescute și reproduse artificial, avînd o mare importanță economică. Ciprinidele sînt cunoscute în forme fosile, începînd cu straturile din miocen. Speciile pe care le enumerăm sînt toate răspîndite în apele noastre.

Cyprinus carpio, crapul, este reprezentantul principal, cel mai comun și cel mai cunoscut al familiei. Corpul este comprimat lateral. Pe ambele părți ale fălcii superioare se găsește o pereche de mustăți mai mici, iar în colțul gurii, o pereche de mustăți mai mari. Lungimea poate să atingă 1 m, iar greutatea 30 kg, sau în unele cazuri și mai mult. La noi, crapul trăiește în majoritatea apelor dulci curgătoare lent, cu un fund mîlos și care în timpul verii se încălzesc foarte ușor. Crapul este un pește pașnic omnivor. El se hrănește cu plante, derivate de plante acvatice și animale mai mărunte (larve de insecte, crustacee etc.). În timpul iernii, crapul nu se hrănește ci se adună în cîrduri, în gropile de pe fundul apei. Reproducerea are loc primăvara prin lunile mai și iunie. Icrele le depune în apropierea malurilor sau pe terenurile inundate de fluvii, lipindu-le de ierburi. Masculii ating maturitatea sexuală la vîrsta de 3 ani, iar femelele la vîrsta de 4 ani. Ecloziunea puietului la o temperatură de 20° are loc după 4—6 zile; larvele ce eclozează au o lungime de 4—5 mm.

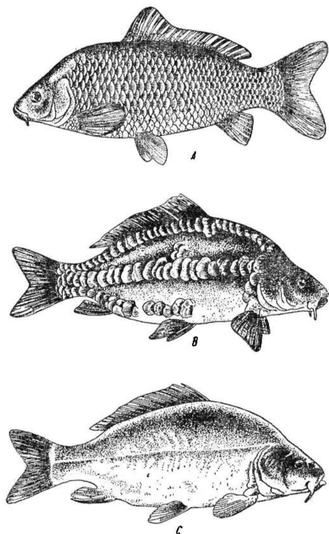


Fig. 175. Crapi de cultură:
A — crap-cu-solzi; B — crap-oglindă; C — crap-golaş.

În heleşteiele noastre se cresc trei rase de crap: crapul-cu-solzi, crapul-oglindă şi crapul-golaş (fig. 175). Datorită calităţiilor sale superioare, crapul este cel mai potrivit peşte pentru creştere. Între acestea amintim: modul omnivor de hrănire, creşterea rapidă, calitatea cărnii, se poate creşte uşor şi în cantităţi mari şi, în sfîrşit, datorită rezistenţei sale se poate transporta şi la distanţe mari în stare vie. De aceea, în toate ţările în care sînt prezente condiţii favorabile, se promovează în mod intens cultura crapului.

Producţia anuală de crap la noi a oscilat între anii 1950 şi 1959 între 1 500 000 şi 15 000 000 kg. Se consumă în stare proaspătă sau conservată (marinata de crap).

Tinca tinca, linul, trăieşte în apele lente şi bălţile stătătoare cu fundul mîlos. În colţul gurii are două mustăţi. Toate înotătoarele sînt rotunjite. Este puţin pretenţios în ceea ce priveşte oxigenul. Producţia anuală la noi este de 144 000—863 000 kg.

Barbus barbus, mreana, se caracterizează printr-o gură inferioară, cu buze cărnoase şi prevăzute cu patru mustăţi. Atinge o lungime de 80 cm şi o greutate de 4—5 kg sau chiar mai mult. Icrele sale sînt otrăvitoare. Este răspîndit în cursul mediu al apelor noastre dulci.

Barbus meridionalis petényi, moioaga sau mreana vînătă, are talia mai mică decît specia precedentă. Trăieşte în rîurile de deal şi munte.

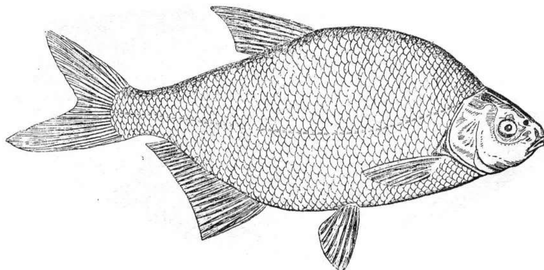


Fig. 176. *Abramis brama*, plătica.

Gobio, gobio, porcuşorul, este un peşte de cîrd, bentonic, ce înoată numai ziua, cu o talie între 10 şi 15 cm. În colţul gurii se găsesc două mustăţi. La noi trăieşte aproape în toate apele dulci, cu un fund mai mult nisipos sau pietros, cu prundiş.

Abramis brama, plătica (fig. 176), este un peşte cu corpul puternic comprimat lateral şi cu spatele foarte înalt. Solzii sînt prevăzuţi cu puncte mici negre. Atinge o lungime de 30—50 cm şi o greutate pînă la 6 kg. Populează apele lin curgătoare şi cele stătătoare. Producţia anuală între 1950 şi 1957 a oscilat între 1 200 000 şi 5 000 000 kg.

Pelecus cultratus, sabiţa, are un corp alungit, puternic comprimat lateral. Falca inferioară se urcă în sus şi gura are o poziţie superioară. Linia laterală în zigzag. Solzii sabiţei sînt lucioşi şi se întrebuinţează pentru extragerea guaninei.

Rhodeus sericeus amarus, boarca, este un peştişor comprimat lateral, cu o talie între 7 şi 8 cm. Linia laterală este incompletă. În epoca reproducerii, masculii au o coloraţie mai vie, „haina nupţială", iar femelele prezintă o papilă genitală foarte alungită, în formă de tub, cu ajutorul căreia depun icrele în cavitatea paleală a scoicilor de Unio şi Anodonta.

Carassius carassius, caracuda (fig. 177). Forma corpului se aseamănă cu a crapului, însă este mai mult comprimat lateral, mai înalt şi nu are mustăţi. Caracuda creşte foarte încet, atingînd greutatea de 1 kg doar foarte rar. În ceea ce priveşte oxigenul, nu este pretenţios. Populează apele sărace în oxigen, din bălţi şi ape curgătoare.

Carassius auratus gibelio, caracuda argintie, este o formă a speciei *Carassius auratus,* caracuda aurie, originară din China. Toate exemplarele peste 15 cm sînt femele; sub această talie sînt şi masculi, care în a doua vară devin femele. Acest fenomen este denumit „inversiune sexuală".

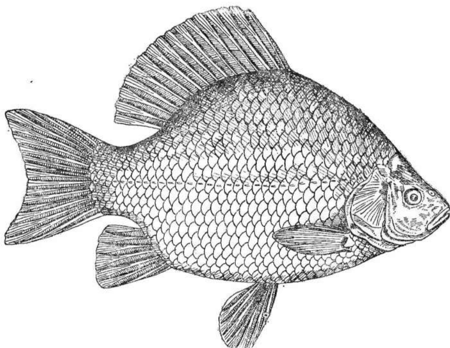


Fig. 177. *Carassius carassius*, caracuda.

„Peştişorii de aur“ cu ochi telescopici sau cu coada bi- şi trifurcată sînt varietăţi ale caracudei argintii şi sînt foarte bine cunoscuţi de acvarişti.

Alburnus alburnus, obleţul şi *Alburnoides bipunctatus*, beldiţa, sînt ciprinide de talie mai mică (10—15 cm). Din solzii strălucitori ai obleţului se extrage o substanţă sidefie, numită „esenţa de orient“, care serveşte pentru fabricarea perlelor artificiale.

Rutilus rutilus carpathorossicus, babuşca, este o subspecie endemică în bazinul dunărean. Are o valoare economică însemnată, deoarece la noi se pescuiesc 10 000 000—20 000 000 kg anual.

Leuciscus cephalus, cleanul, este o specie fluviatilă, care la noi trăieşte în toate rîurile. Are importanţă numai locală.

Phoxinus phoxinus, boişteanul, este un peştişor cu talia mică, între 8 şi 9 cm. Se întîlneşte în rîurile şi pîraiele de munte, servind drept hrană păstrăvului.

Scardinius erythrophthalmus, roşioara, este un peşte cu o lungime pînă la 30 cm şi cu o greutate de 300 g. Corpul este înalt şi comprimat lateral. Numele de „erythrophthalmus“ se referă la irisul portocaliu, avînd şi o pată roşie deasupra. Trăieşte în rîurile de şes cu vegetaţie acvatică, fiind un peşte mai mult fitofag.

Aspius aspius, avatul, este unul dintre puţinii ciprinizi răpitori. Corpul său este alungit şi comprimat puternic lateral. Gura este foarte largă,

ajungînd pînă sub marginea anterioară a ochiului. Talia obişnuită, între 35 şi 40 cm, iar greutatea pînă la 800 g. Sînt exemplare şi mai mari, cîntărînd 5—10 kg. Avatul atacă peştii mai mici, în special roşioara, babuşca, obleţul etc. Are o importanţă economică redusă.

Chondrostoma nasus, scobarul sau poduţul, are gură inferioară, transversală, iar buzele îmbricate cu un strat cornos. Scobarul trăieşte în cîrduri şi se hrăneşte cu perifitonul de pe fundul apelor din porţiunea premontană a rîurilor. Are o importanţă economică locală, mai ales în Ardeal.

Familia cobitide *(Cobitidae)*. Cobitidele sînt peşti de talie mică. Corpul lor este alungit, comprimat lateral sau cilindric, acoperit cu solzi — foarte mici — cicloizi, sau uneori golaş. Gura lor inferioară este înconjurată de buze cărnoase şi prevăzute cu 6—12 mustăţi. Înotătoarele sînt mici şi rotunjite. Sub ochi au un ţep liber sau ascuns sub piele. Dinţii faringieni sînt dispuşi pe un singur rînd. Partea anterioară a vezicii aeriene este înconjurată întotdeauna de o capsulă osoasă. Aparatul lui Weber este întotdeauna prezent. Excluzînd rîurile din America şi Australia, sînt răspîndiţi pe tot globul pămîntesc. Se cunosc în total cam 80 de specii. În apele noastre trăiesc 3 genuri, fără importanţă economică.

Misgurnus fossilis, ţiparul sau chişcarul (fig. 178), este cel mai mare peşte dintre cobitidele din ţara noastră, atingînd o lungime maximă de 30 cm. Gura este prevăzută cu 10 mustăţi. Ţiparul este un peşte specific apelor stătătoare sau cu un curent încet şi cu funduri mîloase. Este un peşte foarte rezistent; în apele sărace în oxigen, iese din cînd în cînd la suprafaţa apei şi înghite aer, iar în tubul digestiv, pereţii intestinului posterior — puternic vascularizaţi — reţin oxigenul din aer.

Nemachilus barbatulus, grindelul, are o lungime între 10 şi 14 cm. Gura este prevăzută cu 6 mustăţi. Populează apele curate şi repezi ale pîraielor şi rîurilor de munte, alegînd un fund pietros sau cu prundiş.

Cobitis taenia, zvîrluga, este peştele cel mai mic dintre cobitidele noastre, lungimea lui atingînd numai 10 cm. Gura este prevăzută cu 6 mustăţi. Sub ochi, pe osul suborbital, se găseşte un ţep mobil, erectil şi bifid. Zvîrluga trăieşte în apele stătătoare sau lin curgătoare.

Cobitis romanica, nisiparniţa, peşte endemic găsindu-se într-o porţiune restrînsă din Republica Socialistă România.

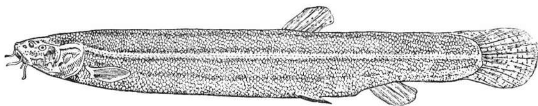


Fig. 178. *Misgurnus fossilis*, ţiparul.

Familia ictaluride *(Ictaluridae)*. Ictaluridele sînt pești de talie mică, cu corpul nud. Gura lor este prevăzută cu 2—4 perechi de mustăți. După înotătoarea dorsală, urmează una adipoasă. În apele noastre trăiește numai o singură specie.

Ictalurus nebulosus, somnul pitic, este un pește mic, originar din America de Nord. În Europa a fost adus în anul 1880, iar în apele noastre a fost semnalat pentru prima dată în anul 1934. Distrugînd icrele și consumînd puietul altor pești prețioși, somnul pitic este considerat ca o specie dăunătoare.

Familia siluride *(Siluridae)*. Peștii din această familie se caracterizează prin lipsa înotătoarelor adipoase, printr-o înotătoare dorsală mică și prin lipsa solzilor de pe corp. Înotătoarea anală este foarte lungă, ajungînd pînă la înotătoarea caudală. În Europa trăiesc două specii, dintre care una este răspîndită și în apele noastre.

Silurus glanis, somnul (fig. 179). Partea anterioară a corpului este comprimată dorso-ventral, iar începînd de la regiunea înotătoarei dorsale, corpul este comprimat lateral. Gura este prevăzută cu 3 perechi de mustăți. Culoarea peștelui este neagră-cenușie, iar pe flancuri măslinie cu pete marmorate.

Somnul este cel mai mare dintre peștii noștri osoși de apă dulce, ajungînd în unele cazuri pînă la lungimea de 4—5 m, cu o greutate de 250—300 kg. Este un pește de apă curgătoare, dar pentru reproducere intră în bălți. Somnul este un pește lacom și foarte răpitor, hrănindu-se numai cu animale vii: pești, crustacee, broaște și păsări acvatice. Reproducerea are loc primăvara, în același timp cu crapul. Puietul se dezvoltă și crește repede, în al doilea an de viață putînd să atingă greutatea de 1—1,5 kg. Pentru carnea lui gustoasă este crescut în heleșteiele de crap. Producția noastră anuală este de circa 1 000 000 kg.

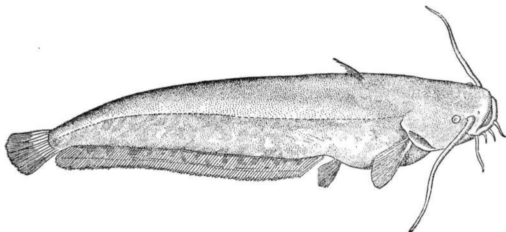


Fig. 179. *Silurus glanis*, somnul.

ORDINUL ANGHILIFORME
(ANGUILLIFORMES)

Acest ordin cuprinde pești cu un corp serpentiform, cilindric și foarte alungit. Specia cea mai cunoscută, *Anguilla anguilla*, anghila (fig. 222, 6), este un pește migrator. Lungimea corpului la mascul poate atinge 0,50 m, iar la femelă 1 m cu o greutate sub 2 kg, rareori mai mult; ea trăiește mai mult în ape dulci și bălți (4—7 ani din viață). În vederea reproducerii migrează în Oceanul Atlantic, în vecinătatea Insulelor Bermude și Bahame. Aici are loc, la o adîncime de 1 000 m, depunerea și fecundarea icrelor, după care animalele mature pier; reproducerea are loc astfel numai o singură dată în viață. Din icrele pelagice ies larve asemănătoare cu o frunză de salcie — numite leptocefali — pe care Golfstreamul le poartă pînă la coastele apusene ale Europei. În cursul acestei lungi călătorii — 3 ani — larvele late ajungînd la gura fluviilor se transformă în larve cilindrice numite *civele*. Acestea urcă în rîuri pînă în cele mai îndepărtate pîraie. Larvele lor în trecut au fost descrise ca o specie deosebită sub numele de *Leptocephalus brevirostris*.

Anghila este un pește răpitor care se hrănește cu pești, broaște, crustacee, moluște și icre de pești — de obicei noaptea. Anghila este foarte rezistentă, putînd trăi și pe uscat 1—2 zile, deplasîndu-se cu ușurință, asemenea șarpelui. Anghila are un hidrotropism foarte dezvoltat, pînă în prezent neexplicat. Ea este sensibilă la schimbările vremii, devenind neliniștită. Deoarece la noi se întîlnește destul de rar — în Marea Neagră, lacurile litorale și Dunăre — nu prezintă importanță economică. În nordul Europei însă, se pescuiesc anual 12—13 milioane kg din acest pește foarte prețios. Carnea albă, foarte grasă și gustoasă, se consumă afumată.

ORDINUL BELONIFORME
(BELONIFORMES)

Beloniformele sînt pești cu un corp alungit, aproape cilindric, și acoperit cu solzi cicloizi. Înotătoarea dorsală este așezată pe coadă la același nivel cu înotătoarea anală. Apendicele pilorice lipsesc. Vezica aeriană este închisă necomunicînd cu tubul digestiv, deoarece conductul pneumatic este atrofiat. Oasele acestor pești au o nuanță verzuie din cauza pigmentului biliverdină pe care îl conțin. Acest grup cuprinde aproape 200 de specii și este răspîndit mai ales în mări. Sub formă de fosile sînt cunoscute din eocen.

Familia belonide *(Belonidae)*. Belonidele au corpul alungit și cilindric. Fălcile sînt prelungite într-un vîrf asemănător unui cioc, falca inferioară fiind mai lungă ca cea superioară. În apele noastre trăiește o singură subspecie.

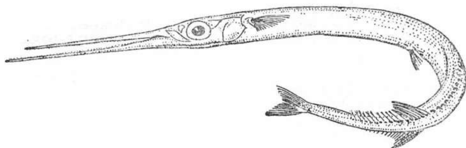


Fig. 180. *Belone bellone*, zărganul.

Belone bellone euxinii, zărganul (fig. 180). La o lungime de aproape 0,5 m atinge greutatea de numai 100 g. Zărganul se poate întîlni pe întreg litoralul Mării Negre; este un pește marin de cîrd, prin excelență pelagic și un bun înotător.

Familia exocetide *(Exocoetidae)*. Exocetidele sau peștii zburători au corpul comprimat cu ambele fălci scurte. Înotătoarele pectorale sînt lungi și late. Coada lor este hipobatică, adică lobul inferior este mult mai lung decît cel superior.

Exocoetus volitans, pește zburător (fig. 203, *E*). Lungimea corpului poate să atingă 0,5 m, înotătoarele pectorale sînt atît de lungi încît ating baza cozii. Înotînd repede, aproape de suprafața apei, datorită impulsului obținut prin lovituri de coadă, acest pește sare din apă pînă la înălțimea de 4—6 m și, cu înotătoarele pectorale întinse, descrie în aer o traiectorie lungă de 120—150 m. Durata acestui zbor este de cel mult 20 sec. Peștele zburător este răspîndit în Oceanul Atlantic și Marea Mediterană.

ORDINUL GASTEROSTEIFORME *(GASTEROSTEIFORMES)*

Gasterosteiformele sînt pești cu o talie mijlocie. Corpul, fără solzi, adesea este acoperit cu scuturi osoase, mai ales pe flancuri. Înaintea înotătoarei dorsale, care este formată din raze articulate, se găsesc 2 pînă la 17 țepi izolați și mobili. Gura este mică, terminală și protractilă, cu dinți fini pe fălci. Gasterosteiformele fosile se cunosc din miocen. Sînt răspîndite în mările și apele salmastre și dulci din zona temperată a emisferei nordice. În apele noastre trăiesc două genuri.

Gasterosteus aculeatus, ghidrinul (fig. 214, *A*). Ghidrinul este un pește cu o lungime între 4 și 10 cm. Înotătoarea ventrală este rudimentară și constă numai dintr-un țep, în urma căruia se află o radie mică. Colorația acestui pește variază după anotimp, în perioada de reproducere ea fiind mai vie. Ghidrinul este un pește răpitor. În perioada de reproducere (aprilie-iulie), masculul construiește un cuib din materiale vegetale, lipite între ele cu o secreție specială cleioasă, produsă de rinichi. Femela gonită

la cuib depune una cîte una de la 80 pînă la 100 icre, iar după fecundarea lor, masculii păzesc cuibul pînă la ecloziunea alevinilor. În apele noastre ghidrinul se întîlnește în cursul inferior al Dunării, în limanurile și lacurile de pe litoral, precum și în mare în fața gurilor Dunării.

ORDINUL SINGNATIFORME
(SYNGNATHIFORMES)

Acest ordin cuprinde pești de talie mică, cu un corp alungit, foarte subțire și necomprimat. Gura lor, lipsită de dinți, este așezată în vîrful botului. Corpul este acoperit cu scuturi osoase. Înotătoarele ventrale pot lipsi, branhiile au formă de mici tufișoare din care cauză acestui grup de pești i se mai spune și lofobranhiate. Masculii pot avea un organ incubator. Reprezentanții acestui ordin sînt răspîndiți de-a lungul țărmurilor mărilor subtropicale. În cazuri excepționale, pot trăi și în ape dulci. În apele noastre trăiesc trei genuri, fără importanță economică.

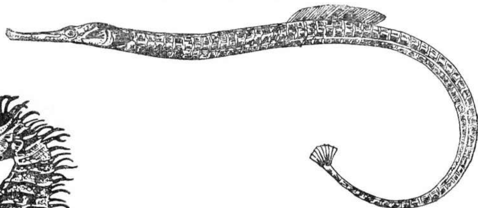


Fig. 181. *Syngnathus*, acul-de-mare.



Fig. 182. *Hippocampus*, călutul-de-mare.

Nerophis ophidion, ața-de-mare. Corpul acestui pește este alungit și extrem de subțire, fără creste și filiform. Înotătoarea caudală lipsește. În lipsa organului de incubat, femela depune ouăle pe abdomenul plat al masculului. La noi a fost semnalat în Marea Neagră printre algele litorale.

Syngnathus acus, acul-de-mare (fig. 181). Crește aproape de 0,5 m lungime. Înotătoarea caudală are formă de evantai. Masculul este prevăzut cu un organ incubator, în care femela își depune icrele și eclozează larvele. În Marea Neagră trăiesc 5 specii, dintre care două, *Syngnathus nigrolineatus* și *Syngnathus schmidti*, sînt specii endemice.

Hippocampus guttulatus, căluțul-de-mare (fig. 182). Capul căluțului-de-mare seamănă cu acela al unui cal, constituind un unghi cu corpul, fenomen unic în clasa peștilor. Înotătoarea codală lipsește, iar coada servește pentru prinsul plantelor acvatice. Înoată în poziție verticală. În Marea Neagră este reprezentat prin subspecia *microstephanus*.

Phyllopteryx eques se aseamănă cu căluțul-de-mare, întregul său corp fiind prevăzut cu prelungiri tegumentare înguste, datorită cărora peștele are un aspect cu totul bizar. Ornamentațiile acestea imită algele *Fucus*, printre care trăiește armonizîndu-se perfect cu acest mediu, prin forma și culoarea sa. Acest pește este răspîndit în mările Australiei.

ORDINUL CIPRINODONTIFORME
(CYPRINIDONTIFORMES)

Acest ordin cuprinde pești mărunți care se aseamănă cu ciprinidele în ceea ce privește aspectul, dar fălcile lor au dinți și sînt fizocliști. Corpul lor este acoperit cu solzi mărunți cicloizi. Marea majoritate a acestor pești trăiesc în apele dulci și salmastre din regiunile tropicale. Multe specii din acest ordin sînt ovovivipare, și pentru frumusețea lor sînt crescute în acvarii. În formă fosilă sînt cunoscute începînd cu oligocenul.

Cyprinodon calaritanus este singura specie dintre ciprinodontiforme care trăiește în Europa. Din cauză că distruge larvele de țînțari anofeli, este întrebuințat în combaterea malariei.

Gambusia affinis, gambuzio (fig. 183). Femela atinge o lungime de 6 cm, iar masculul 2,5 cm. Este un pește originar din America de Nord. A fost introdus și aclimatizat — în cadrul acțiunii antimalarice — în diferite locuri (lacurile litorale ale Mării Negre) din țara noastră. Are un rol însemnat în stingerea focarelor de paludism, distrugînd larvele țînțarului anofel.

Xiphophorus helleri este o specie ovovivipară, cu o lungime de 10—12 cm. Dimorfismul sexual este foarte pronunțat la această specie, masculul avînd lobul inferior al înotătoarei codale alungit, în formă de stilet. Originară din Mexic și Guatemala, la noi este o frecventă specie de acvariu.

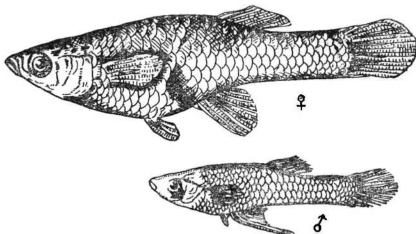


Fig. 183. *Gambusia affinis.*

Lebistes reticulatus, guppi, este o specie de 3—5 cm lungime, cunoscută și cultivată la noi în acvarii. Originar din America de Sud, unde distruge larvele de țînțari în cantități mari.

Anableps tetrophthalmus este cel mai mare dintre ciprinodontiforme, putînd atinge 30 cm lungime; ochii prezintă particularitatea anatomică de a avea corneea dispusă în două planuri diferite, ceea ce dă peștelui un aspect curios ca și cum ar avea patru ochi. Cristalinul însă este unic; jumătatea lui superioară este slab convexă, în timp ce jumătatea inferioară este puternic bombată. Această particularitate dă posibilitatea peștelui — care înoată cu jumătatea de cap afară din apă — să vadă simultan atît obiectele de deasupra apei cît și pe cele din apă.

Amblyopsis spelaeus atinge 12 cm lungime și trăiește în apele peșterilor din America de Nord. Ochii îi lipsesc dar are simțul auzului și cel tactil foarte bine dezvoltat.

ORDINUL TETRAODONTIFORME
(TETRAODONTIFORMES)

Oasele premaxilare și cele maxilare la acești pești s-au contopit într-un singur os masiv și scurt (de unde și numele de *Plectognathi*). Au gură mică, cu dinți puțini la număr, în formă de daltă, care pot concrește uneori sub formă de plăci. Corpul rotund sau chiar sferic este nud ori acoperit cu plăci osoase, sau, uneori, cu țepi. Regiunea caudală este scurtă, iar uneori chiar lipsește. Înotătoarele ventrale, dacă sînt prezente, au poziție toracică. Vezica aeriană este închisă sau lipsește. Tubul digestiv are proprietatea de a se umple cu aer, din care cauză corpul devine sferic, iar peștele plutește cu abdomenul în sus. Tetraodontiformele trăiesc mai ales pe litoralul mărilor tropicale, printre recifi coralieri, hrănindu-se

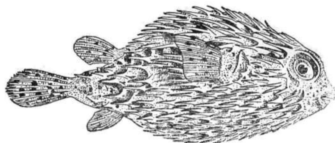


Fig. 184. *Diodon hystrix*, peştele-arici.

cu corali şi alte vietăţi din fauna respectivă. Importanţa lor economică este redusă. Carnea unor specii este otrăvitoare şi consumarea ei provoacă moartea. În formă de fosile sînt cunoscute din cretacicul superior.

Familia tetraodontide *(Tetraodontidae)*. *Tetraodon fahaka* este răspîndit în apele dulci ale Africii (Nil, Congo, Senegal). Corpul acestui peşte este acoperit cu spini fini. În caz de pericol înghite aer, corpul devenind sferic şi pluteşte imobil la suprafaţa apei cu abdomenul în sus.

Familia diodontide *(Diodontidae)*. *Diodon hystrix*, peştele-arici (fig. 184). Corpul acestui peşte este acoperit cu ţepi puternici şi erectili de 5 cm. Este asemănătoare speciei precedente, în ceea ce priveşte capacitatea de a-şi umfla corpul.

Familia ostracionide *(Ostracionidae)*. *Ostracion quadricornis* (fig. 202, *C*), peştele-geamantan cu patru coarne, este un peşte cu o lungime de 25—35 cm, care trăieşte în apele mărilor tropicale. Corpul lui este închis într-o platoşă alcătuită din plăci osoase hexagonale. Pielea se poate mişca numai la baza înotătoarelor.

Familia molide *(Molidae)*. *Mola mola*, peştele-lună (fig. 128, *B*), are un corp elipsoidal de 2—3 m lungime şi cu o greutate pînă la 1 000 kg, noaptea fiind fosforescent. Trăieşte în Oceanul Atlantic şi Oceanul Pacific.

ORDINUL GADIFORME
(GADIFORMES)

Acest ordin cuprinde peşti cu un corp mai mult sau mai puţin alungit, acoperit cu solzi mici cicloizi sau ctenoizi. Înotătoarele n-au ţepi *(Anacanthini)*, ci sînt alcătuite numai din raze articulate. Înotătoarele ventrale au o poziţie toracică. Înotătoarea dorsală este despărţită în două sau în trei părţi. Analele sînt în număr de una sau două. Falca inferioară este prevăzută cu o mustăcioară. Cele două centuri sînt legate între ele cu ligamente conjunctive. Vezica aeriană este închisă. Gadiformele sînt cunoscute din oligocen.

Gadiformele sînt răspîndite în mările emisferei nordice şi sudice. Au o foarte mare importanţă economică, pescuitul mondial de gadiforme atingînd anual 6 miliarde kg. Acest ordin cuprinde aproximativ 300 de specii, dintre care în apele noastre sînt răspîndite trei specii.

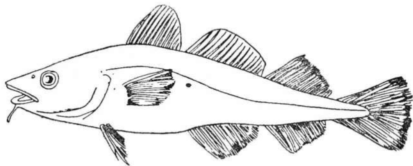


Fig. 185. *Gadus morrhua.*

Gadus morrhua (fig. 185) este un pește cu o lungime între 1 și 1,5 m și greutatea pînă la 50 kg. Fiind răpitor se hrănește cu heringi, scrumbii și crustacee. Se reproduce în lunile ianuarie și februarie, cînd femela depune un număr de 3—9 milioane de icre la o adîncime de 20—80 m. Carnea sa și a speciilor înrudite este foarte gustoasă și mult căutată. În comerț ajunge în formă proaspătă, sărată, afumată etc. Din ficatul acestui pește se extrage cunoscuta „untură de pește" bogată în vitamina D, întrebuințată în medicină. Un ulei bogat în vitamina A și E se extrage și din limba sa; din limbă și vezică aeriană se extrage „cleiul de pește". Celelalte resturi ale corpului, măcinate, se folosesc ca furaje și îngrășăminte. Este răspîndit în Oceanul Atlantic, Marea Nordului și Marea Baltică.

Odontogadus merlangus euxinus, bacaliar, este răspîndit în Marea Neagră, fiind fără importanță deosebită.

Lota lota, mihalțul, este singurul reprezentant al gadiformelor în apele dulci. Lungimea corpului atinge 1 m, iar greutatea 20—25 kg. Ca înfățișare, mihalțul se aseamănă mult cu somnul, de care se deosebește însă ușor prin lungimea pronunțată a celei de a doua înotătoare dorsală. Mihalțul este un pește nocturn, ziua petrecîndu-și-o sub pietre sau scorburi și gropi de pe fundul apei. După știucă, este cel mai dăunător pește. Se reproduce iarna. La noi trăiește în toate apele curgătoare.

ORDINUL PERCIFORME
(PERCIFORMES)

Corpul perciformelor este acoperit cu solzi ctenoizi, mai rar cu solzi cicloizi. Înotătoarea ventrală este așezată înainte sau sub înotătoarea pectorală. Centura scapulară este legată de cea pelviană printr-un ligament. Perciformele au două înotătoare dorsale: prima este formată din raze țepoase, iar a doua este formată din raze moi (articulate). Vezica aeriană este închisă, iar aparatul lui W e b e r lipsește. Perciformele sînt cunoscute în forme fosile încă din cretacicul superior.

Acest ordin este cel mai bogat în specii de pești osoși (aproximativ 6 000 de specii, 12 subordine și 150 de familii).

Reprezentanţii ordinului sînt răspîndiţi atît în ape marine cît şi în ape dulci. Din punct de vedere economic au o importanţă considerabilă.

Familia seranide *(Serranidae)*. Se caracterizează prin cei trei spini ai înotătoarei anale. Predomină formele marine.

Serranus scriba şi *Serranus cabrilla* sînt peşti cu o lungime între 25 şi 30 cm. Le este caracteristic fenomenul hermafroditismului normal şi al autofecundării. Se pot întîlni şi în Marea Neagră.

Familia percide *(Percidae)*. Corpul acestor peşti, comprimat lateral, cu un contur oval şi alungit, este acoperit cu solzi ctenoizi. De obicei au două înotătoare dorsale. În înotătoarea anală se găsesc doi spini. Marginea operculului este prevăzută cu dinţi sau spini. Înotătoarele ventrale au poziţie toracică. Fălcile, vomerul şi palatinele poartă dinţi, uneori foarte puternici. Stomacul are un cec, iar intestinul trei-şase apendice pilorice.

Percidele sînt peşti răpitori şi buni înotători. Au o importanţă economică mare. Sînt răspîndite în apele dulci şi salmastre ale emisferei nordice. În apele noastre trăiesc cinci genuri.

Perca fluviatilis, bibanul (fig. 186), este un peşte cu corpul suboval, îndesat, considerabil mai înalt în partea anterioară şi comprimat posterior. Pe laturile corpului este prevăzut cu cinci-nouă benzi transversale întunecate. Lungimea medie a corpului este între 25 şi 30 cm, iar greutatea numai în cazuri excepţionale depăşeşte 1 kg. Bibanul este un peşte răpitor. Se reproduce în martie-aprilie. În afară de apele montane, este comun în toate apele ţării.

Stizostedion lucioperca, şalăul (fig. 187). Are corpul alungit, comprimat lateral. Talia ajunge pînă la 1,30 m, iar greutatea pînă la 12 kg sau chiar şi mai mult. De pe spatele verzui-cenuşiu sau cenuşiu-gălbui se întind pe flancurile cenuşii-argintate, 8—13 dungi negricioase, transversale. Şalăul este răspîndit în cursul inferior al celor mai multe dintre apele noastre, precum şi în Delta Dunării şi bălţile de pe litoralul Mării Negre.

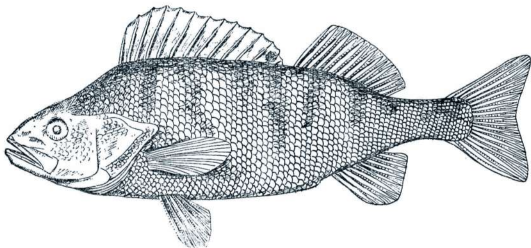


Fig. 186. *Perca fluviatilis*, bibanul.

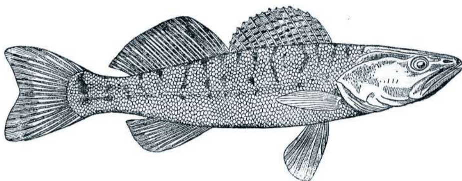


Fig. 187. *Stizostedion lucioperca*, șalăul.

Lăcomia și rapacitatea șalăului nu este mai prejos de a știucii. Din cauza faringelui strîmt, hrana șalăului o constituie în primul rînd ciprinidele mărunte, o dată cu care își înghite deseori și propria progenitură. Epoca de reproducere a șalăului este în martie-aprilie. Femela aruncă icrele în apropierea malului, pe pietre, plante, dar mai ales pe funduri nisipoase, așternute cu pietriș. O femelă mijlocie depune 200 000—300 000 icre. Deoarece, creșterea în greutate a șalăului necesită o cantitate mai mică de hrană decît a știucii, șalăul este recomandat pentru cultură în heleșteie cu rolul de pește-polițist și, în plus șalăul are și o carne mult mai bună decît a știucii. Deoarece șalăul este un pește foarte delicat, murind deseori chiar în plasa în care a fost prins, el suportă foarte greu transportul, pentru care motiv acest transport se face sub forma de icre fecundate. La noi, producerea ouălor fecundate se realizează în lacurile Greaca și Babadag. Pescuitul anual, pe plan republican, poate însuma 1 000 000 kg.

Stizostedion volgense, șalăul vărgat, este o rudă mai mică a șalăului de o importanță economică minoră.

Aspro streber, fusarul, și *Aspro zingel*, pietrarul, sînt pești fusiformi, dar bentonici. Fusarul, lung de 15—17 cm, este o specie endemică în Bazinul Dunării și Vardarului, iar pietrarul este specie endemică în Bazinul Dunării și al Nistrului, ajungînd pînă la o lungime de 30—40 cm.

Acerina cernua, ghiborțul, are o talie între 10 și 15 cm. La noi se întîlnește în aproape toate apele, din Deltă pînă în regiunea dealurilor; este comun, de asemenea, în lacurile litorale. Corpul verde-cenușiu deschis este presărat cu puncte întunecate, slab conturate.

Acerina schraetser, răspărul, are talia asemănătoare speciei precedente. Pe jumătatea superioară a corpului se întind trei linii longitudinale, subțiri, de culoare neagră-albăstruie. Răspărul este răspîndit în Bazinul Dunării și în rîul Camcia din Bulgaria.

Romanichthys valsanicola, asprete, are corpul alungit și comprimat lateral în regiunea posterioară. Capul este turtit dorso-ventral, asemănîndu-se uimitor cu zglăvoaca. Această specie relict terțiară, este nouă pentru știință, fiind descoperită în august 1956. Este endemică în bazinul Argeșului.

Familia carangide *(Carangidae)*. Carangidele sînt pești cu un corp mai lat sau mai puțin alungit, comprimat, cu un peduncul caudal subțire. Corpul este acoperit cu solzi mici, subțiri, cicloizi. Linia laterală este completă, dreaptă în regiunea anterioară și posterioară, curbată în regiunea mijlocie și prevăzută cu plăci osoase, care prezintă țepi. Înaintea înotătoarei anale sînt doi țepi liberi. Carangidele sînt pești marini de larg, cu o mare importanță economică. Familia cuprinde aproximativ 200 de specii.

Trachurus mediterraneus ponticus, stavridul, are o lungime obișnuită de 13—15 cm. Este cel mai numeros dintre peștii pelagici de pe litoralul nostru, care apare de obicei, în cîrduri mari. Cantitățile pescuite anual au oscilat, în perioada 1950—1960, între 33 000 și 700 000 kg.

Naucrates ductor. Este un pește pelagic răpitor, cu o lungime de 70 cm. Pe corp are cinci dungi de culoare albastră-închis. Acest pește urmărește vapoarele și rechinii.

Familia mulide *(Mullidae)*. Această familie cuprinde pești cu un corp fusiform, puțin comprimat lateral, cu frunte arcuită, cu gură terminală, purtînd pe buza inferioară o pereche de mustăți lungi. Corpul și chiar capul acestor pești este acoperit de solzi ctenoizi mari, subțiri și caduci. Înotătoarele dorsale sînt în număr de 2, și mult îndepărtate una de alta. Ochii sînt așezați dorso-lateral. Mulidele sînt pești care se hrănesc mai mult cu bentos. În apele noastre trăiește un singur gen. Pentru carnea lor gustoasă sînt mult apreciate și au o importanță economică apreciabilă.

Mullus barbatus ponticus, barbunul, este răspîndit numai în Marea Neagră și Marea de Azov. La noi se pescuiesc anual în medie 14 000 kg. Carnea gustoasă a speciei tipice — Mullus barbatus — răspîndit în Marea Mediterană, în Oceanul Atlantic și în Marea Nordului, a fost mult apreciată încă din antichitate de către greci și romani.

Familia sparide *(Sparidae)*. Corpul acestor pești este mult comprimat lateral și acoperit cu solzi cicloizi sau ctenoizi, cu excepția fălcilor și a bazei cozii. În partea anterioară a fălcilor poartă dinți asemănători cu incisivii mamiferelor, mărginiți pe laturi de dinți mai lați. Sparidele au o singură înotătoare dorsală. Familia cuprinde aproximativ 200 de specii marine.

Aurata aurata, dorada, este o specie hermafrodită, dar fără autofecundație, deoarece icrele și spermatozoizii se maturează pe rînd. Ea este foarte rară în Marea Neagră.

Familia ciclide *(Cichlidae)*. Ciclidele sînt pești tropicali de apă dulce cu o colorație vie. Corpul lor este înalt, acoperit cu solzi cicloizi sau ctenoizi. Au o singură înotătoare dorsală. Oasele faringiene inferioare sînt contopite într-un singur os. Unele specii (cum este *Tilapia esculenta*), sînt crescute în heleșteie, avînd o oarecare importanță economică. *Tilapia natalensis* este cunoscută prin grija pe care o poartă față de progenitură, clocind icrele și purtînd puii în gură. Este răspîndită în America de Sud.

Familia trahinide *(Trachinidae)*. Corpul alungit și comprimat lateral este acoperit cu solzi foarte mici cicloizi. Prima înotătoare dorsală are raze

țepoase scurte, iar a doua lungi. Înotătoarea ventrală are opoziție abdominală. Vezica aeriană lipsește. Din această familie face parte un singur gen cu două specii.

Trachinus draco, dragon sau dracul-de-mare (fig. 202, *D*), atinge o lungime de 30—40 cm. Este o specie marină, în apele noastre trăiește pe funduri nisipoase, îngropîndu-se în nisip. Înțepăturile acestui pește sînt veninoase. Este cel mai periculos dintre peștii veninoși din Europa.

Familia uranoscopide *(Uranoscopidae)*. Uranoscopidele au corpul alungit, turtit dorso-ventral în regiunea anterioară și slab comprimat lateral în partea posterioară. Capul lor este mare, lat și acoperit — în parte — cu plăci osoase. Înotătoarea a doua dorsală și cea anală sînt mai scurte decît aceea a trahinidelor. Ochii acestor pești sînt mici și situați deasupra capului. Operculul este prevăzut cu țepi. Acești pești sînt răspîndiți mai cu seamă în apele litorale ale mărilor tropicale. În apele noastre trăiește un singur gen cu o singură specie.

Uranoscopus scaber, boul-de-mare. Talia acestui pește atinge 30 cm. Este un pește marin, trăind pe funduri nisipoase și stîncoase. Stă, de obicei, la fund, nemișcat, îngropîndu-se în nisip; își rotește numai ochii și-și scoate din cînd în cînd din gură o excrescență filiformă cu ajutorul căreia atrage prada, pe care o apucă fără a ieși din nisip.

Familia bleniide *(Blenniidae)*. Reprezentanții acestei familii sînt pești marini mici, care, rareori ating talia de 25 cm. Corpul lor, mai mult sau mai puțin alungit, este acoperit cu solzi mărunți cicloizi sau este golaș. Înotătoarea dorsală unică sau dublă cu partea anterioară susținută de raze spinoase iar cea posterioară de raze moi. Acești pești, viu colorați, trăiesc în apele litorale ale mărilor. Familia cuprinde aproximativ 300 de specii, dintre care 5 se întîlnesc și în Marea Neagră.

Blennius pavo, cocoșelul-de-mare (fig. 202, *E*), are o talie de 10—12 cm. Masculii ca toți masculii aparținînd genului *Blennius*, păzesc icrele și nu le părăsesc nici chiar atunci cînd ele rămîn fără apă.

Familia zoarcide *(Zoarcidae)*. Zoarcidele sînt pești cu un corp alungit, semănînd cu mihalțul. Înotătoarea dorsală și cea anală s-au contopit cu cea codală. Înotătoarele ventrale, dacă sînt prezente, sînt foarte mici, fiind așezate înaintea înotătoarelor pectorale. Acești pești trăiesc mai ales în apele reci ale Arcticii și Antarcticii. Se cunosc aproximativ 60 de specii.

Zoarces viviparus este o specie vivipară. După o gestație de 4 luni, naște 30 pînă la 300 de pui, de 3—5 cm lungime. Ouăle acestui pește fiind mici și cu puțin vitelus, puii se dezvoltă în pîntecele femelei și pe seama corpului matern, hrănindu-se prin niște papile ovariene.

Familia fierasferide *(Fierasferidae)*. Această familie cuprinde peștișori cu corpul golaș și coadă alungită și ascuțită. Înotătoarele ventrale lipsesc, iar cea dorsală și cea anală sînt foarte lungi și lipsite de țepi. Anusul este situat sub gît. Acești pești trăiesc în apele mărilor tropicale.

Fierasfer acus este un peștișor de 10—20 cm lungime, din marea Mediterană, care duce o viață semiparazitară. Trăiește în holoturieni, în care intră prin cloacă, folosind-o numai ca adăpost, fără a-i pricinui vreun rău.

Alte specii de fierasferide se adăpostesc în cavitatea generală a stelelor de mare, sub clopotul meduzelor sau în cavitatea branhială a moluştelor.

Familia scombride *(Scombridae)*. Familia cuprinde forme cu un cap turtit dorso-ventral. Gura lor este mare, cu un premaxilar neprotractil şi cu un bot scurt. Au două înotătoare dorsale. În urma celei de-a doua înotătoare dorsale şi a înotătoarei anale se află mai multe înotătoare mici, numite *pinule*. Înotătoarele ventrale au o poziţie pectorală, iar cea pectorală este aşezată mult în sus. Pedunculul caudal este subţire, cu două muchii mici de fiecare latură. Aceşti peşti trăiesc în cîrduri mari în toate apele marine. Au o mare importanţă economică.

Scomber scombrus, scrumbia albastră (fig. 188), are o talie obişnuită între 17 şi 30 cm, cu o greutate de 100—250 g. Partea superioară a corpului este albastră-verzuie, cu reflexe metalice şi cu numeroase dungi transversale închise, ondulate sau în zigzag. În apele litorale ale Mării Negre, scrumbia albastră apare primăvara în cîrduri foarte mari. Această specie, datorită cărnii sale grase şi gustoase, este una dintre cele mai importante din Marea Neagră. Pe litoralul Mării Negre se pescuiesc anual aproximativ 200 000 kg, iar în lumea întreagă aproximativ 90—100 milioane kilograme.

Sarda sarda, lacherda, pălămida, are o talie mai mare decît scrumbia albastră, dezvoltîndu-se pînă la 60—65 cm lungime şi 4—5 kg greutate. Lacherda este un peşte nectonic, migrator, care se deplasează în cîrduri mai mici sau mai mari din Marea Mediterană şi Marea de Marmara în Marea Neagră. La noi se pescuieşte anual într-o cantitate de 300 000 kg.

Familia tunide *(Thunnidae)*. Această familie cuprinde peşti cu o talie mijlocie şi mare. Corpul lor fusiform este mult comprimat lateral şi mai înalt la mijloc decît cel al scombridelor. Este acoperit cu solzi numai în jumătatea sa anterioară. Pedunculul caudal prezintă pe laturi cîte o muchie. Importanţa economică a acestor peşti este foarte mare. În apele noastre trăieşte un singur gen cu o singură specie.

Thunnus thynnus, tonul (fig. 189), cu talia între 3 şi 5 m şi cu greutatea de 500—600 kg, se numără printre peştii uriaşi. Este un peşte pelagic de cîrd, migrator. Adevărata sa patrie este în Marea Mediterană, dar se poate întîlni şi în alte mări, cu ape calde. Din cauza cărnii gustoase se pescuiesc anual în Oceanul Pacific aproximativ 120 de milioane kilograme.

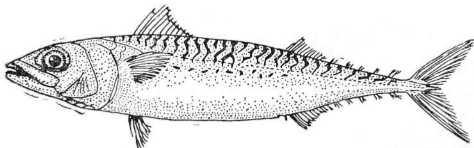


Fig. 188. *Scomber scombrus*, scrumbia albastră.

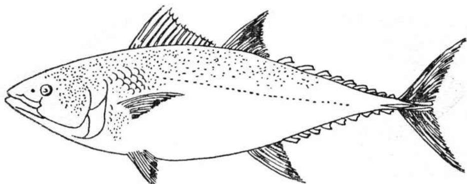


Fig. 189. *Thunnus thynnus*, tonul.

Familia xifiide *(Xiphiidae)*. Corpul acestor pești este alungit. Falca superioară este prelungită într-un vîrf ascuțit asemănător cu o spadă, în alcătuirea căruia intră oasele: premaxilare, etmoid și vomer; la exemplarele tinere este prelungită și mandibula. Familiei îi aparține o singură specie.

Xiphias gladius, peștele-spadă (fig. 203, *C*), atinge o lungime de 4 m cu o greutate de 300 kg. Acest pește bun înotător este răspîndit mai ales în mările tropicale, dar pătrunde și în cele temperate și prin Marea Mediterană ajunge și în Marea Neagră. Este un vînător abil și crud, atacînd orice animal marin; adeseori își înfige ciocul adînc în lemnul bărcilor și chiar al navelor mari.

Familia anabantide *(Anabantidae)*. Corpul acestor pești este scurt și lat, comprimat lateral și acoperit cu solzi ctenoizi. Înotătoarele ventrale au o poziție posterioară. Înotătoarea dorsală și cea anală sînt lungi și prevăzute cu țepi, iar cea caudală este rotunjită.

Anabas scandens, peștele-tîrîtor, are o lungime de 20—30 cm. În timp de secetă se îngroapă în nămolul de pe fundul bălților din păduri, supraviețuind timpului secetos cu ajutorul respirației aeriene. Acest pește face și deplasări de la o baltă la alta, stînd pe uscat aproximativ 6—8 ore, tîrîndu-se prin iarbă. Cu ajutorul zimților ce se găsesc pe marginea operculului și cu al țepilor din înotătoarele ventrale și anală, acest pește se poate cățăra pe tulpinile palmierilor de pe țărm. Peștele-tîrîtor este răspîndit în apele dulci ale Indiei și ale insulelor învecinate.

Macropodus viridi-auratus este un peștișor de 7—8 cm cu o colorație foarte vie, crescut în acvarii. Înaintea reproducerii, masculul înghite aer la suprafață, apoi se coboară la fund și-i dă drumul sub forma unor bule înconjurate de un mucus. Aceste bule formează un fel de placă, sub care femela depune icrele. Masculul păzește puii ieșiți din icre.

Betta splendens măsoară 3—4 cm. Masculii în perioada de reproducere se îmbracă în culori strălucitoare și atunci sînt foarte bătăioși. Se luptă între ei foarte violent și lupta se termină de multe ori fatal pentru ambii luptători.

Familia gobiide *(Gobiidae)*. Reprezentanții familiei au capul și partea anterioară a corpului turtite dorso-ventral, iar partea posterioară a

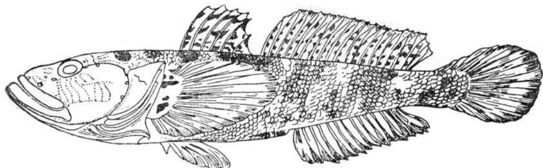


Fig. 190. *Gobius batrachocephalus*, hanosul.

corpului comprimată lateral. Înotătoarele ventrale, dacă sînt prezente, se unesc întotdeauna într-o ventuză (fig. 200, *A*). Ochii acestor pești sînt bine dezvoltați. Linia laterală este rudimentară sau lipsește. În general sînt forme marine, numai secundar s-au adaptat apelor dulci. În Marea Neagră, familia este reprezentată prin mai multe specii.

Dintre diferitele specii de *Gobius*, numiți popular guvizi, sînt mai multe specii relicte în Bazinul Mării Negre și Mării Caspice, de exemplu: *Gobius batrachocephalus*, hanosul (fig. 190), *G. cephalarges*, guvidul-de-mare, *G. melanostomus*, strunghilul, *G. kessleri* și *G. fluviatilis*, din care cei doi din urmă sînt forme de apă dulce.

Toate gobiidele sînt comestibile și pescuitul lor cel mai intens se face în Bazinul Azovo-Ponto-Caspic. Cea mai mare importanță o are strunghilul, folosit și pentru fabricarea conservelor. La noi, în medie anuală, din toate speciile de guvizi se pescuiesc peste 20 000 kg.

Aphya minuta, cu o lungime pînă la 6 cm, este un vertebrat efemer, care în jurul vîrstei de 1 an moare după prima pontă.

Cristallogobius linearis, cu un corp pînă la 4 cm, are un corp golaș, semitransparent (segmente musculare vizibile). La fel ca *Aphya* și acest pește trăiește numai 1 an.

În această familie sînt cuprinși și piticii peștilor și totodată și cele mai mici vertebrate. Astfel, *Mistichthys luzonensis*, care trăiește în bălțile de pe Insula Luzon, măsoară 11 mm lungime, iar *Pandaka pygmaea* are numai 10 mm lungime. Acesta din urmă este cel mai mic vertebrat cunoscut în zilele noastre.

Familia perioftalmide *(Periophthalmidae)*. Acești pești de talie mică s-au adaptat la viața temporar aeriană și de uscat. Baza înotătoarelor pectorale este cărnoasă și aptă pentru deplasarea pe uscat. Ochii sînt mari, bulbucați și mobili, ceea ce le permite să vadă la distanță în toate direcțiile. Perioftalmidele sînt răspîndite în apele salmastre tropicale de pe coastele Oceanului Indian și Pacific.

Periophthalmus koelreuteri, guvidul-cățărător (fig. 202, *F*), are pînă la 15 cm lungime. În timpul refluxului, pentru a se hrăni iese pe uscat, se urcă pe rădăcinile și tulpinile copacilor de mangrove, unde vînează insecte ore întregi. În caz de pericol, cu sărituri repezi și mărunte se

refugiază în apă. Pe uscat, acest pește respiră prin piele și cu ajutorul faldurilor mucoase — foarte vascularizate — din cavitatea bucofaringiană. Ochii sînt adaptați pentru vederea în apă și pe uscat.

Familia eheneide *(Echeneidae)*. Reprezentanții acestei familii au un corp alungit aproape cilindric, acoperit cu solzi care nu se acoperă reciproc. Capul lor este comprimat dorso-ventral. O caracteristică izbitoare este prezența pe fața superioară a capului și a părții anterioare a spatelui a unui disc oval (discocefali), compus dintr-un număr variabil de lame transversale, așezate simetric, care sînt probabil razele modificate ale primei înotătoarei dorsale. Acest organ este prevăzut cu mușchi specializați și cu un schelet propriu. Această ventuză permite peștelui să se prindă de obiectele din apă (fundul vapoarelor, pești, broaște țestoase și cetacee) atît de puternic, încît cu greu poate fi desprins de ele; se lasă astfel tîrît de-a lungul și de-a latul mărilor. Eheneidele sînt pești pelagici, marini, care datorită modului lor de deplasare, au o vastă răspîndire geografică. Reprezentantul cel mai cunoscut al eheneidelor este *Echeneis naucrates*, care atinge o lungime de 60 cm.

Familia scorpenide *(Scorpaenidae)*. Corpul acestor pești este alungit, mai mult sau mai puțin comprimat lateral și acoperit cu solzi ctenoizi sau uneori golași. Înotătoarele sînt prevăzute cu țepi bine dezvoltați. Înotătoarea dorsală poate fi mică sau despărțită în două. Partea țepoasă a înotătoarei dorsale este întotdeauna mai mare decît partea cu raze moi. Înotătoarele ventrale au poziție toracică. Au gura mare, iar capul acoperit cu o platoșă osoasă incompletă, prevăzută cu țepi. Este interesant procesul de năpîrlire al acestor pești cu ocazia căruia își leapădă partea superioară a tegumentului. Scorpenidele sînt răspîndite în apele marine din regiunea tropicală și temperată boreală. Familia cuprinde aproximativ 300 de specii, dintre care în Marea Neagră trăiește o singură specie.

Scorpaena porcus, scorpia-de-mare, este un pește lung de 30 cm, fiind formă marină bentonică, care în Marea Neagră se întîlnește pe funduri de piatră. Are o pronunțată proprietate de mimetism. La baza țepilor din înotătoarea dorsală și anală se întîlnesc pungi veninoase. Rănile cauzate de acești țepi sînt foarte dureroase.

Familia sinanceide *(Synancejidae)*. Corpul acestor pești este lipsit de solzi, în schimb se întîlnesc papile și excrescențe. Trăiesc în Oceanele Indian și Pacific, avînd o formă exterioară bizară.

Synanceja horrida trăiește printre recifi de corali, acomodîndu-se culorii acestora. Înotătoarea dorsală este prevăzută cu țepi lungi care au la bază pungi veninoase. Înțepăturile țepilor pot avea un efect mortal chiar și asupra omului. Trăiește în Oceanul Indian, pe coastele Mării Roșii și ale Australiei.

Minous inermis este un peștișor care trăiește în Oceanul Indian în simbioză cu hidropolipul *Styalactis minoi*, rareori întîlnindu-se separat.

Familia triglide *(Triglidae)*. Această familie cuprinde pești mici cu un corp alungit. Capul lor, relativ mare, este acoperit cu o platoșă osoasă completă, iar corpul cu solzi mărunți. Cele două înotătoare dorsale sînt bine separate, prima, țepoasă, este cu mult mai scurtă decît a doua, for-

mată din raze moi. Primele două sau trei raze din înotătoarea pectorală sînt libere, mişcîndu-se separat ca nişte degete, servind drept organe de mers, scurmat şi pipăit. Aceşti peşti scoşi din apă, prin frecarea oaselor operculare, emit sunete asemănătoare celui scos de greiere sau asemenea unui scîrţîit. Sînt răspîndiţi în mările din zonele tropicală şi temperată. Familiei îi aparţin aproximativ 50 de specii, dintre care în Marea Neagră trăieşte o singură specie.

Trigla lucerna, rîndunica-de-mare (fig. 202, *B*). Are o talie medie de 25—35 cm, rareori mai mult. Această specie trăieşte pe funduri mîloase între 10—16 m profunzime.

Familia cotide *(Cottidae)*. Au corpul fusiform, mai mult sau mai puţin nud, uneori acoperit cu ţepişori, plăci mici sau — în parte — de solzi. Corpul lor este lat, turtit dorso-ventral, de multe ori, acoperit cu ţepi, bine dezvoltaţi. Au două înotătoare dorsale, prima ţepoasă mai scurtă, a doua formată din raze moi, lungi. Înotătoarea ventrală are o poziţie pectorală sau lipseşte. Aparţin acestei familii aproximativ 300 de specii, răspîndite mai ales în mările temperate sau chiar în ape dulci.

Cottus gobio, zglăvoacă, este un peşte de aproximativ 6—12 cm lungime. Acest peşte trăieşte în apele repezi de munte, ducînd o viaţă bentonică. Aduce daune pisciculturii, deoarece consumă icrele păstrăvului.

Comephorus baicalensis cu talia între 9 şi 19 cm este o specie vivipară, care trăieşte în Lacul Baical (unde este endemică) la o adîncime de 750 m.

ORDINUL MUGILIFORME *(MUGILIFORMES)*

Cuprinde peşti cu un corp fusiform alungit şi acoperit cu solzi cicloizi, care le acoperă capul şi operculul şi solzi ctenoizi. Acest ordin, numit şi *Percesoces*, are multe asemănări cu ordinul perciforme, de care diferă, în primul rînd, prin poziţia abdominală a înotătoarelor ventrale, ale căror centuri mai stau de regulă în legătură printr-un ligament elastic cu centura scapulară. Acest fapt arată că poziţia abdominală derivă în mod secundar din cea pectorală. Au două înotătoare dorsale, îndepărtate una de alta, prima avînd spini slab dezvoltaţi. Vezica aeriană este mare şi închisă.

Mugiliformele trăiesc mai ales în apele litorale ale mărilor tropicale şi subtropicale; numai puţine forme sînt răspîndite în ape dulci. Aceşti peşti sînt cunoscuţi începînd din eocen. Din punct de vedere economic au o importanţă mare. Dintre cele patru familii cunoscute, două sînt reprezentate şi în Marea Neagră.

Familia mugilide *(Mugilidae)*. Mugilidele sînt peşti cu un corp relativ alungit şi fusiform. Corpul, inclusiv capul, este acoperit cu solzi mari cicloizi şi, mai rar, ctenoizi. Aceşti peşti au dinţii scurţi sau sînt fără dinţi. Centura pelviană şi cea scapulară sînt legate între ele prin ligamente conjunctive. Vezica aeriană este mare şi închisă. Arcurile branhiale poartă dinţi branhiali bine dezvoltaţi care prin aşezarea lor constituie un sistem

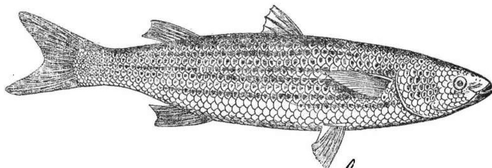


Fig. 191. *Mugil cephalus*, labanul.

de filtrare. Stomacul se divide într-o parte anterioară, dilatabilă, și una posterioară, musculară. Se hrănesc cu plancton, detritus și perifiton. Sînt larg răspîndite pe litoralul mărilor tropicale și subtropicale, mai rar în ape dulci. Se cunosc aproape 100 de specii, dintre care în Marea Neagră se pot întîlni 4 specii.

Mugil cephalus, labanul sau chefalul mare (fig. 191). Labanul este o specie cosmopolită pentru țărmurile mărilor tropicale și subtropicale. Din Marea Mediterană pătrunde și în Marea Neagră, intrînd în deltă și în lacurile litorale.

Mugil auratus, singhilul, este cel mai comun dintre chefalii noștri. Atît labanul cît și singhilul au o carne foarte gustoasă.

Familia aterinide *(Atherinidae)*. Aterinidele sînt pești pelagici mici, sociali, carnivori, care au un corp fusiform alungit, puțin comprimat lateral. Sistemul de filtrare, constituit din dinți branhiali lipsește. Cele aproximativ 100 de specii aparținînd acestei familii sînt răspîndite în apele litorale ale mărilor tropicale și ale zonei temperate.

Atherina mochon pontica, aterina, cu o lungime de 11 cm, este o specie endemică a Bazinului Azovo-Pontic.

ORDINUL PLEURONECTIFORME *(PLEURONECTIFORMES)*

Acest ordin cuprinde pești cu un corp puternic comprimat lateral (care în stare matură e asimetric), adaptați în mare măsură la o viață bentonică. Ochii lor sînt situați pe una din laturi (stînga sau dreapta), aceea pe care stau culcați pe fund fiind lipsită de ochi. Latura care poartă ochii, îndreptată spre lumină, este abundent pigmentată, spre deosebire de latura opusă. Acești pești sînt înzestrați cu proprietatea de a mima mediul înconjurător. În general, înotătoarele nu au raze tari. Înotătoarea dorsală și aceea anală sînt extrem de lungi, întinzîndu-se de la cap pînă la coadă. Înotătoarele ventrale au o poziție abdominală sau jugulară, ele putînd lipsi. Vezica aeriană lipsește la adulți. Orificiul anal este deplasat mult

înainte. Larva acestor pești este simetrică și duce o viață pelagică. Pleuronectiformele sînt răspîndite în toate mările globului pămîntesc, cele mai multe trăind în mările tropicale. Trăiesc mai cu seamă în zona litorală, pe fundul nisipos sau stîncos, dar unele trăiesc și la adîncimi mai mari. Rareori pătrund și în fluvii. Pleuronectiformele nu sînt buni înotători, dar totuși execută migrații lungi. La înot se folosesc de înotătoarea dorsală și anală — înotînd culcat pe o latură — ajutat de ondulațiile ritmice ale corpului.

Formele fosile datează din terțiarul superior.

Avînd o carne gustoasă, pleuronectiformele prezintă o mare importanță economică, pescuitul mondial anual atingînd 1 miliard de kilograme. Ordinul cuprinde aproximativ 500 de specii, dintre care unele trăiesc și în apele noastre.

Familia psetodide *(Psettodidae)*. Acești pești au unul dintre ochi așezat pe muchia capului, deci încă nu avem de-a face cu o deplasare completă a ochilor pe o singură latură a corpului. Înotătoarea dorsală nu se întinde și pe cap, ea avînd razele anterioare spinoase. Înotătoarea ventrală are o rază spinoasă și cinci raze articulate. Familiei îi aparțin două specii.

Familia botide *(Bothidae)*. Corpul acestor pești este înalt, de formă aproape rombică. Ochii se găsesc, de obicei, pe partea stîngă a corpului, gura mare aproape simetrică. Înotătoarele ventrale sînt asimetrice. Preopercularul are marginile libere. Pedunculul caudal este foarte scurt.

Scophthalmus maeoticus, calcanul (fig. 192), poate să atingă lungimea de 1 m și greutatea de 10 kg. Este un pește marin, bentonic, răpitor. Se hrănește mai ales cu guvizi, aterine, bărbuni, crabi de nisip, crevete și alte animale bentonice. La noi se întîlnește de-a lungul litoralului Mării Negre.

Rhombus maximus atinge o lungime de 1 m și chiar mai mult și o greutate pînă la 75 kg. Este un pește marin, bentonic, răpitor, cu o importanță economică destul de mare.

Familia pleuronectide *(Pleuronectidae)*. Acești pești au ochi mari, care sînt așezați pe latura dreaptă a corpului. Înotătoarele ventrale sînt simetrice. Gura, mai mare sau mai mică, este întotdeauna asimetrică. Preopercularul are marginile libere. Importanța economică a acestor pești este mare. Familia este reprezentată în apele noastre de o singură subspecie.

Pleuronectes flesus luscus, cambula, de 25—30 cm lungime, este un pește marin, dar preferă și apele îndulcite sau salmastre cu un fund nisipos. Cambula este forma locală a Mării Negre și a Mării de Azov. La noi este comun în bălțile litorale. În Marea Neagră și în Lacul Razelm se pescuiește anual o cantitate de 30 000 kg.

Pleuronectes platessa atinge o lungime de 50—60 cm, cu o greutate de 7 kg. Este răspîndit pe coastele europene ale Oceanului Atlantic și ale Mării Nordului. Se pescuiește anual într-o cantitate de aproximativ 500 milioane indivizi, așa încît este una dintre cele mai importante specii din punct de vedere economic.

Familia soleide *(Soleidae)*. Acești pești au un corp alungit în formă de frunză sau limbă. Ochii lor sînt foarte mici și situați pe partea dreaptă

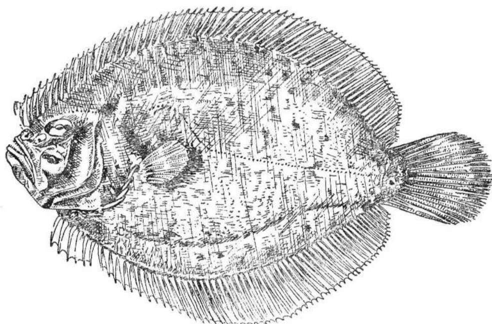


Fig. 192. *Scophthalmus maeoticus*, calcanul.

a corpului. Înotătoarea dorsală se întinde de la ochi și pînă la coadă. Marginile preoperculului sînt ascunse sub piele și sub solzi. Acești pești trăiesc în mările din regiunea tropicală și cea temperată, unele specii preferînd însă apele dulci. În apele noastre trăiește o singură specie.

Solea nasuta, limba-de-mare, cu lungimea de 15—20 cm, este un pește marin care trăiește pe funduri nisipoase, stînd aproape complet îngropat în nisip. Din cauza taliei reduse are o importanță economică minoră.

ORDINUL LOFIIFORME *(LOPHIIFORMES)*

Acest ordin cuprinde pești fizocliști marini, cu corpul golaș sau acoperit cu tuberculi osoși ori cu spini. Înotătoarele pectorale sînt alungite și de regulă îndoite în cot, mișcîndu-se în diferite direcții, apte și pentru locomoția pe uscat (de aici derivă și denumirea de *pediculați*). Înotătoarele ventrale, atunci cînd există, sînt plasate înaintea celor pectorale. Prima rază din înotătoarea dorsală este transformată într-un organ „momeală“, numit *„illicium“*. Lofiiformele nu au coaste. Stomacul unora este foarte dilatabil. În forme fosile sînt cunoscute din straturile mărilor eocenului inferior. Ele sînt răspîndite în apele marine din regiunea tropicală, subtropicală și temperată, unde trăiesc în zona litorală, printre recifele de corali, cunoscîndu-se însă și forme batipelagice.

Familia lofiide *(Lophiidae)*. Reprezentanţii acestei familii au corpul comprimat dorso-ventral, iar capul şi gura sînt mari. Înotătoarele ventrale sînt prezente. Aceşti peşti trăiesc în Oceanul Indian şi în cel Pacific.

Lophius piscatorius, dracul-de-mare, poate atinge o lungime de 2 m. Este un peşte bentonic, care îşi petrece timpul stînd ascuns între alge sau îngropat în nămol, de unde îşi scoate tentaculul „momeală", mişcîndu-l în dreapta şi în stînga şi atrăgîndu-şi în felul acesta prada. Gura şi stomacul sînt de proporţii enorme, permiţîndu-i înghiţirea unui peşte de aproape aceeaşi mărime.

Familia ceratiide *(Ceratiidae)*. Această familie cuprinde peştişori mici, cu un corp comprimat lateral. Înotătoarea ventrală lipseşte. Dimorfismul sexual este foarte accentuat; masculii sînt foarte mici şi trăiesc fixaţi pe corpul femelei. Ceratiidele sînt forme batipelagice, care trăiesc la o adîncime de 500 m. Se cunosc în total 164 de specii.

Edriolichnus schmidti. Femela acestui peşte este de 17 cm lungime, şi de ea sînt fixaţi 3 masculi lungi de circa 18 mm.

La *Ceratias holbölli*, femela atinge o lungime de 1 m, în timp ce 2 masculi fixaţi pe ea de-abia ating lungimea de 85—88 mm.

SUBCLASA BRAHIOPTERIGIENI *(BRACHIOPTERYGII)*

Brahiopterigienii se deosebesc de actinopterigieni şi crosopterigieni, în primul rînd, prin structura specială a înotătoarelor dorsale şi pectorale. Înotătoarea lor pectorală se aseamănă la exterior cu aceea a crosopterigienilor, avînd un peduncul musculos, dar în structura interioară se deosebeşte de a acestora, căci baza înotătoarei pectorale este alcătuită din două oscioare, paleiforme, între care se intercalează o placă cartilaginoasă triunghiulară (fig. 193). La marginea acestei plăci se articulează razele. La brahiopterigieni lipseşte axul central întîlnit în arhipterigiul crosopterigienilor şi dipnoilor. Înotătoarea dorsală este fragmentată în numeroase înotătoare mici, membranoase, susţinute fiecare de cîte un spin anterior şi de cîţiva lepidotrihi articulaţi pe faţa posterioară a spinului (fig. 194). Înotătoarea ventrală este scurtă, iar numărul razelor ei este mai mare decît numărul elementelor bazale. Scheletul este mai mult sau mai puţin osos, cartilajul fiind prezent numai local, în craniu şi în scheletul înotătoarelor perechi. Coarda dorsală este rudimentară, iar coloana vertebrală este formată din vertebre amficelice. Pe vertebre se prind atît coaste ventrale cît şi coaste dorsale. Razele branhiostege lipsesc, locul acestora, sub bărbie, fiind ocupat de o pereche de plăci gulare. Corpul este acoperit cu solzi ganoizi, de formă rombică, în care se pot deosebi straturile de izopedină, de cosmină şi de ganoină. Fulcrele lipsesc la aceşti peşti. Coada este rotunjită, gefirocercă. Spiraculul, valvula spirală şi conul arterial sînt prezente. Vezica aeriană este formată dintr-un

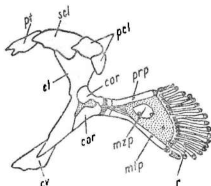


Fig. 193. Scheletul centurii scapulare și înotătoarei pectorale la *Polypterus*:
cl — cleitru; *cor* — (sus) omoplat, (jos) coracoid; *cv* — claviculă; *mtp* — metapterigiu; *mzp* — mezopterigiu; *pcl* — post cleitral; *prp* — propterigiu; *pt* — posttemporal; *scl* — supracleitral; *r* — raze.

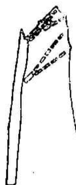


Fig. 194. Un spin și doi lepidotrihi articulați pe fața posterioară a înotătoarei dorsale la *Polypterus*.

sac mic, așezat pe latura stîngă a tubului digestiv și dintr-un sac mare, așezat pe latura dreaptă a acestuia, unindu-se într-o conductă comună, care se deschide pe fața ventrală a tubului digestiv, întocmai ca plămînii dipnoilor și crosopterigienilor. Ea are o structură alveolară, abundent vascularizată și potrivită pentru respirația aeriană. Coanele lipsesc. Aparatul urogenital se aseamănă cu acela al teleosteenilor. Orificiul anal este prezent. Dezvoltarea acestor pești se face prin metamorfoză; larvele sînt prevăzute cu branhii externe mari.

Ca fosile, brahiopterigienii sînt cunoscuți din straturile marine egiptene din eocen. Subclasei îi aparține un singur ordin cu o familie și două genuri, care sînt răspîndite în apele dulci ale Africii.

ORDINUL POLIPTERIFORME *(POLYPTERIFORMES)*

Cel mai cunoscut reprezentant al ordinului este *Polypterus bichir* (fig. 195), care atinge o lungime de 1 m și care trăiește în cursul superior al Nilului. Acest pește își petrece ziua în gropile de pe fundurile miloase, fiind foarte activ în timpul nopții, cînd își vînează prada care constă din broaște, pești mici și crustacee. Din cînd în cînd se ridică la

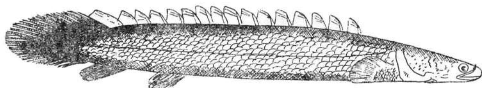


Fig. 195. *Polypterus bichir.*

suprafaţa apei şi prin gură inspiră aer, pe care apoi îl evacuează prin spiracul. Se reproduce în iulie—septembrie.

Calamoichthys calabaricus are un corp cilindric, serpentiform, lipsit de înotătoare ventrale. Trăieşte în fluviile Africii de vest.

SUBCLASA DIPNOI
(DIPNOI)

În organizaţia acestor peşti există atît caractere de primitivitate cît şi caractere care denotă o evoluţie înaintată. Corpul formelor vechi era acoperit cu solzi cosmoizi, iar la grupurile mai noi, solzii au pierdut stratul lor de smalţ şi de cosmină, transformîndu-se astfel în solzi cicloizi mai subţiri. Scheletul, slab osificat la formele actuale, este de un caracter secundar, deoarece formele fosile au avut un schelet mai bine osificat. Scheletul axial al formelor actuale conţine încă mult cartilaj, iar corpul vertebrelor nu este încă dezvoltat. Osificările encondrale în craniu, precum şi oasele dermice, la formele vechi, au fost bine dezvoltate, dar la formele actuale acestea prezintă o slabă dezvoltare. Craniul lor este autostilic. Falca inferioară este constituită din osul angular şi cel splenial, lipsind osul dentar, iar cea superioară din osul pterigopalatin şi vomer. Oasele premaxilar şi cel maxilar lipsesc. Structura înotătoarelor perechi este de tip arhipterigian biseriat, la unele forme actuale însă a persistat numai axul central al înotătoarelor. De altfel, scheletul înotătoarelor perechi este cartilaginos. Atît înotătoarele perechi cît şi înotătoarele neperechi au raze, numite camptotrihi. Centura pelviană constă dintr-o placă cartilaginoasă, precum este şi cea scapulară, fiind bine dezvoltată şi acoperită cu oase dermice. Din cauza prezenţei coanelor, împreună cu subclasa următoare poartă denumirea de *Choanichthyes*. Organe de respiraţie caracteristice acestor peşti sînt plămînii care se deschid printr-un conduct comun pe faţa ventrală a esofagului. În legătură cu plămînii au un circuit pulmonar, iar în inimă şi în structura aparatului circulator se pot observa caractere particulare (fig. 196). Atriul şi ventriculul inimii sînt împărţite parţial în două, printr-un sept. Din

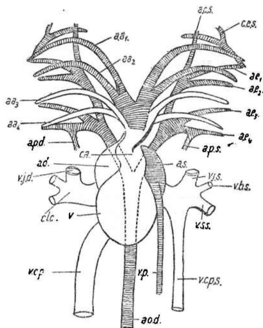


Fig. 196. Schema inimii şi a vaselor principale la *Neoceratodus*:

c.c.s. — arteră carotidă stîngă; *a.d.* — atriul drept; *ao.d.* — aortă dorsală; *a.p.d.* — artera pulmonară dreaptă; *a.p.s.* — arteră pulmonară stîngă; *a.s.* — atriul stîng; *c.a.* — con arterial; *c.e.s.* — carotidă externă stîngă; *cl.C* — conductul lui Cuvier; *v* — ventricul; *v.b.s* — venă branhială stîngă; *v.c.p.* — venă cavă posterioară; *v.c.p.s.* — venă cardinală posterioară stîngă; *v.j.d.* — venă jugulară dreaptă; *v.j.s.* — venă jugulară stîngă; *v.p.* — venă pulmonară; *v.s.s.* — venă subscapulară stîngă; aa_{1-4} — artere branhiale aferente; ae_{1-4} — artere branhiale eferente.

artera branhială eferentă, cea mai apropiată de inimă, pornesc două artere pulmonare, iar venele pulmonare se varsă în partea stîngă a atriului. În cazul cînd funcţionează branhiile, în arterele pulmonare ajunge sînge oxigenat; iar în cazul cînd apa este săracă în oxigen şi branhiile nu funcţionează, atunci la plămîni merge sînge venos. Pe lîngă venele cardinale este prezentă şi vena cavă posterioară, caracteristică vertebratelor superioare. Sistemul venos arată un caracter intermediar între aparatul circulator al vertebratelor acvatice şi al celor terestre.

În intestinul dipnoilor actuali, valvula spirală este prezentă. Structura aparatului lor urogenital se aseamănă foarte mult cu aceea a peştilor cartilaginoşi. Organul copulator lipseşte, iar fecundaţia este externă. Telencefalul este împărţit în două emisfere şi prevăzut cu cîte un ventricul aparte.

Dipnoii sînt peşti de apă dulce, care au apărut în devonian, în carbonifer şi permian au trăit epoca lor de înflorire, iar în zilele actuale trăiesc numai trei genuri. Aceşt peşti sînt răspîndiţi în apele dulci din America de Sud, Africa şi Australia (fig. 197).

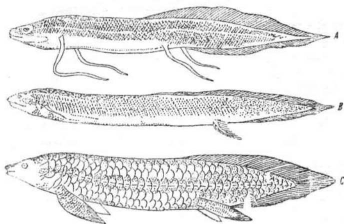
ORDINUL DIPTERIFORME *(DIPTERIFORMES)*

Bolta craniului acestor peşti este acoperită cu numeroase oase dermice, deasupra cărora s-a depus un strat de cosmină. Bărbia este întărită cu plăci jugulare numeroase. Coada lor este heterocercă. Au două înotătoare dorsale. Dipteriformele au apărut în devonianul inferior şi au prosperat de-a lungul paleozoicului. Se cunosc numai forme fosile. Cel mai primitiv dintre toţi dipnoii a fost *Dipterus valenciennensi*.

ORDINUL CERATODIFORME *(CERATODIFORMES)*

Endocraniul acestor pești este cartilaginos, iar bolta sa este acoperită cu oase dermice, puține la număr, mari și așezate profund. Acestor pești le lipsesc plăcile jugulare. Înotătoarele dorsale și cele anale sînt concrescute cu cea codală într-o coadă gefirocercă. Dinții sînt înlocuiți cu plăci dentare. Ceratodiformele sînt cunoscute începînd din triasic și sînt reprezentate și astăzi.

Familia monopneumonide *(Monopneumonidae)*. Reprezentanții familiei se caracterizează prin prezența unui singur plămîn, cu o poziție dorsală. Corpul lor este acoperit cu solzi mari, subțiri, cicloizi. Înotătoarele ventrale și cele pectorale sînt bine dezvoltate. Forma lor tipică în era mezozoică a fost *Ceratodus*, răspîndit pe toate continentele. Astăzi, familia este reprezentată printr-o singură specie *Neoceratodus forsteri*, baramunda sau djeleh (fig. 197, *C*), care trăiește restrîns în două rîuri. Burnett și Mary, din estul Australiei. Acest pește, care poate să atingă o lungime de 1,75 m, are corpul comprimat lateral și de aceeași înălțime în tot lungul său. El trăiește în rîuri și bălți mici, iar atunci cînd acestea scad din cauza secetei, se adăpostește în gropile fundului, de unde din cînd în cînd — cam la 40—50 min — iese la suprafață inspirînd aer în plămîni. Aerul este inspirat cu un sunet caracteristic, care amintește un



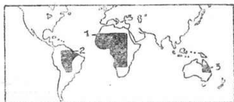


Fig. 197. Peștii dipnoi: *Protopterus* (A), *Lepidosiren* (B), *Neoceratodus* (C) și răspîndirea lor geografică (D).

gearnăt. Respirația aeriană îl salvează în timpul secetei, totuși aceasta nu poate înlocui pe cea branhială, care este primordială și fără de care peștele piere. Hrana acestui pește constă din plante acvatice, crustacee, moluște și viermi. Se reproduce din aprilie pînă în noiembrie. Ouăle, cu un diametru de 6—7 mm și asemănătoare cu ale batracienilor, sînt înconjurate de un strat gelatinos și depuse printre plantele acvatice.

Familia dipneumonide *(Dipneumonidae)*. Reprezentanții acestei familii se caracterizează prin prezența a doi plămîni, situați pe cele două laturi ale esofagului și foarte bine adaptați la respirația aeriană. Corpul lor este acoperit cu solzi mici, cicloizi. Înotătoarea ventrală și cea pectorală sînt reprezentate prin prelungiri filiforme, în interiorul cărora se găsește doar un schelet axial, fără elemente laterale. Larvele sînt prevăzute cu branhii externe. Sub forme fosile sînt cunoscute încă din oligocen. Actualmente sînt răspîndiți în America de Sud și Africa.

Protopterus annectens, cambona (fig. 197, *A*), este un pește cu o talie de 1—2 m. Corpul său este cilindric și alungit. Acest pește de apă dulce trăiește în bălți ce seacă complet în timpul secetei. Cu aceste ocazii peștele se îngroapă în mîl, unde se înconjură cu o teacă (cocon) de nămol. Printr-o gaură făcută în această teacă, respiră aerul atmosferic. Peștele cade într-un somn de secetă, care poate dura aproximativ 6 luni. O dată cu sosirea timpului ploios, el se trezește la viață activă și se hrănește intens cu broaște, viermi, crustacee și mai rar cu pești. Din ouăle depuse ies pui asemănători mormolocului de broască, prevăzuți cu 4 branhii externe de fiecare latură. Cele 4 specii, aparținînd genului *Protopterus* trăiesc în apele dulci ale Africi centrale.

Lepidosiren paradoxa, lolah (fig. 197, *B*), cu o lungime de 1 pînă la 1,25 m trăiește în Amazoane și în mlaștinile din Gran-Chaco din America de Sud. Duce un mod de trai asemănător cu *Protopterus*. Este o specie rară, pe cale de dispariție.

SUBCLASA CROSOPTERIGIENI *(CROSSOPTERYGII)*

Înotătoarele pectorale și cele ventrale ale acestor pești sînt pedunculate, baza lor fiind musculoasă, îngustă (tip stenobazal) și acoperită cu solzi, avînd un schelet de tip arhipterigian, al cărui ax este mult scurtat și uneori divizat în mai multe elemente. Coada lor este heterocercă sau gefirocercă. Razele cartilaginoase ale înotătoarelor sînt prelungite în lepidotrihi, care nu sînt legați între ei printr-o membrană ci stau independenți, ca firele în ciucuri, pentru care fapt au primit și numele de crosopterigieni. Corpul acestor pești, alungit și ușor comprimat lateral, este acoperit cu solzi rombici, deseori rotunjiți, de un tip special, numit cosmoid. Scheletul este mai mult sau mai puțin osificat; în stare adultă, coarda dorsală este persistentă, iar coloana vertebrală este prezentă nu-

mai sub forma arcurilor neurale şi hemale ale vertebrelor. Bolta craniului este formată din numeroase oase dermice. Între cele două jumătăţi ale fălcii inferioare se găsesc oase dermice, numite plăci jugulare sau gulare. Spiraculul s-a deplasat pe partea dorsală a capului. În intestin, valvula spirală este prezentă. Nările interne, asemănătoare cu cele de la dipnoi, se deschid pe cerul gurii. Dentiţia la formele fosile este de tipul dendrodont. Aceşti peşti sînt aproape în întregime dispăruţi, iar primii reprezentanţi ai lor au apărut şi au trăit în apele dulci din devonianul inferior. Singura specie actuală a subclasei trăieşte în Oceanul Indian.

ORDINUL OSTEOLEPIFORME *(OSTEOLEPIFORMES)*

Reprezentanţii acestui ordin, care au trăit de la mijlocul devonianului pînă în permian, au o importanţă filogenetică foarte mare. Corpul lor alungit era acoperit cu solzi cosmoizi, de formă rombică. Orificiul pineal, aşezat între oasele frontale, era prezent. După cele mai noi cercetări, din această grupă s-au dezvoltat primele tetrapode, stegocefalii. Cel mai cunoscut reprezentant al lor din devonianul mijlociu a fost *Osteolepis macrolepidotus* (fig. 198).

ORDINUL CELACANTIFORME *(COELACANTHIFORMES)*

Aceşti peşti, cu un corp destul de înalt, au o înotătoare caudală dificercă, cu un lob median caracteristic. Craniul lor, pe marginea frontală, are un profil foarte aplecat, retezat. Coarda dorsală este persistentă. Coloana vertebrală este reprezentată numai prin arcurile osificate ale vertebrelor. Inotătoarele perechi au o axă foarte scurtă, iar cele neperechi sînt susţinute de plăci interne în formă de furculiţă. Nările interne lipsesc. Unicul plămîn, transformat într-un organ gras, nu este apt pentru respiraţia aeriană. Aceşti peşti în forme de fosile, se cunosc începînd din devonianul superior pînă în cretacic. La început au trăit în ape dulci, iar începînd din triasic au trecut la viaţa marină. Reprezentantul lor în jurasic a fost *Undina acutidens*.

Nu de mult încă, aceşti peşti erau consideraţi ca peşti dispăruţi, tocmai pentru aceasta a pricinuit o mare surpriză pescuirea unui crosopterigian in Oceanul Indian, în apropierea ţărmurilor Africii în anul 1938.

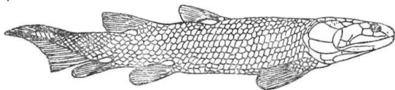


Fig. 198. *Osteolepis macrolepidotus.*

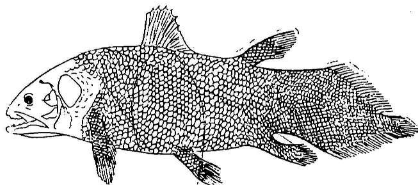


Fig. 199. *Latimeria chalumnae.*

Peștele astfel descoperit, care este înrudit cu *Undina*, dispărută în triasic, a primit numele de *Latimeria chalumnae* (fig. 199). Acest pește avea lungimea de 1,5 m și cîntărea 57,5 kg. Înotătoarele dorsale sînt în număr de două. Înotătoarele perechi au baza cărnoasă, acoperită cu solzi. Sub fălci, plăcile gulare sînt prezente, iar fălcile sînt înzestrate cu dinți ascuțiți, de o structură simplă. Endocraniul este în mare măsură osificat. Spiraculul și valvula spirală sînt prezente.

ORIGINEA ȘI EVOLUȚIA PEȘTILOR

Strămoșii nemijlociți ai peștilor nu sînt cunoscuți, dar s-au formulat ipoteze care presupun că strămoșii peștilor ar fi comuni cu cei ai agnatelor. Urmașii acestor strămoși comuni s-au dezvoltat în două direcții: în direcția agnatelor și în direcția gnatostomelor, deci în direcția peștilor.

Primele rămășițe de pești, în forma unor solzi și țepi, se cunosc din silurianul superior, pe baza cărora se admite părerea că peștii au apărut în silurian. Din silurianul superior, se cunosc acantodieni și placodermi, deci aceștia sînt gnatostomele cele mai primitive, din cele care se cunosc.

Acantodienii au fost pești cu o talie mică și cu un corp fusiform, formele lor primitive trăind în ape dulci. Corpul lor era acoperit cu plăci osoase tetragonale, asemănătoare solzilor ganoizi. Deoarece acantodienii cumulează caracterele cele mai însemnate ale unor grupuri evoluate de pești, unii autori îi consideră drept strămoșii acestora. Pe baza solzilor ganoizi, se poate presupune că condrosteenii, holosteenii și teleosteenii derivă din acantodieni.

Placodermii au trăit în era paleozoică, începînd din silurianul superior pînă în carbonifer. Legăturile lor de rudenie nu sînt încă nici astăzi clarificate. Probabil că împreună cu acantodienii și peștii cartilaginoși au derivat dintr-un strămoș gnatostom comun, necunoscut încă astăzi.

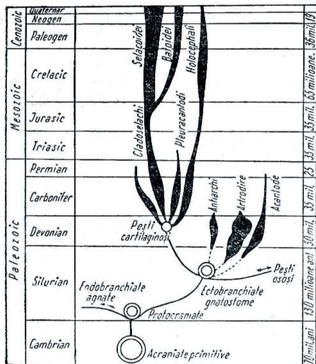


Fig. 200. Arborele filogenetic al peștilor cartilaginoși.

Peștii cartilaginoși au apărut pentru prima dată în devonianul superior, cînd au fost reprezentați prin protoselachii (*Cladoselachiiformes, Pleuracanthiformes* (fig. 200). Formele cele mai vechi sînt cladoselachiiformele, apărute în devonianul superior. Acești pești erau buni înotători, răpitori, și au trăit în mări, pînă la sfîrșitul carboniferului. Se presupune că din ei derivă strămoșii peștilor cartilaginoși actuali. Pleuracantiformele au fost pești răpitori de apă dulce, care au trăit începînd din carbonifer pînă în triasic. O dată cu dispariția lor, au dispărut, cu puține excepții, pentru totdeauna rechinii din apele dulci și au rămas numai în apele marine. Strămoșii elasmobranhiatelor actuale au apărut în carbonifer și au evoluat ca o grupă compactă, iar în jurasicul superior s-au diferențiat în rechini și raide, probabil în urma adaptării la condiții diferite.

Holocefalii n-au existat niciodată într-un număr considerabil. Ca strămoși ai acestora sînt considerați a fi bradiodontidele. Himerele tipice sînt cunoscute începînd din triasic.

Primii pești osoși apar în devonianul inferior (fig. 201), iar principalele lor grupe sînt reprezentate chiar în cursul devonianului. Deoarece peștii osoși au apărut înaintea peștilor cartilaginoși, derivarea lor din pești cartilaginoși este cu totul exclusă. Strămoșii probabili ai acestora trebuie căutați printre acantodieni.

Actinopterigienii, în devonian, au fost reprezentați prin paleoniscoidei, aceștia fiind actinopterigienii cei mai primitivi. Grupul lor uriaș a dominat în paleozoic. Aveau corpul acoperit cu solzi ganoizi, iar scheletul intern era încă în cea mai mare parte cartilaginos. Numărul lor, începînd cu permianul, scade brusc, iar la mijlocul cretacicului dispar cu totul. Locul lor este ocupat de către holosteeni, care încep să se dezvolte începînd din triasic.

Holosteenii ocupă un loc intermediar între paleoniscoidei și teleosteeni. Au apărut în triasic, iar pe la mijlocul mezozoicului alcătuiau un grup

dominant. Dominaţia lor nu a fost lungă, deoarece pe la mijlocul cretacicului numărul lor se reduce mult şi dintre urmaşii acestui grup dominant astăzi trăiesc abia două genuri.

Condrosteenii sînt cunoscuţi începînd din jurasic. După caracterele lor, pot deriva din paleoniscoidei.

Teleosteenii s-au scindat din holosteeni la sfîrşitul triasicului sau la începutul jurasicului. Numărul lor creşte atît de mult încît încep să restrîngă holosteenii dominanţi în mezozoic, iar în decursul cenozoicului, populînd toate apele dulci şi marine ale globului, devin grupa peştilor dominanţi.

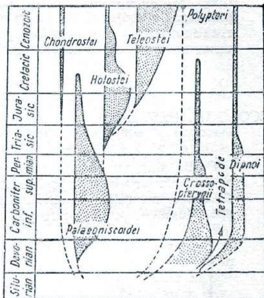


Fig. 201. Arborele filogenetic al peştilor osoşi.

Polipterienii sînt cunoscuţi sub formă de fosile numai din eocen, pentru care fapt originea şi rudenia lor este destul de problematică. Un timp îndelungat au fost priviţi ca forme actuale ale crosopterigienilor. Caracterele lor, însă, care îi apropie de crosopterigieni, sînt numai secundare, dezvoltîndu-se convergent sub influenţa aceluiaşi mediu. Numeroase caractere arată o asemănare cu actinopterigienii şi probabil că sînt în legături genetice cu paleoniscoideii.

Crosopterigienii şi dipnoii au ocupat un loc important între peştii din devonian şi carbonifer, avînd, probabil, un strămoş comun. Gradul lor de rudenie este dovedit nu numai prin caracterele asemănătoare ale formelor actuale, dar şi prin marea asemănare a formelor devoniene. Ambele grupuri au trăit în apele care temporar secau şi, în urma adaptării lor la acest mediu, au dobîndit caracterele lor comune. Despărţirea celor două grupuri a fost probabil consecinţa adaptării la diferite moduri de hrănire. Crosopterigienii au rămas mai departe peşti răpitori, iar dipnoii au început să se hrănească cu moluşte şi crustacee, dobîndind o mobilitate redusă, în comparaţie cu aceea a crosopterigienilor. Începînd încă din permian, dipnoii constituie un grup cu un număr redus de specii, astăzi fiind reprezentaţi numai prin cîteva specii, pe cale de dispariţie.

Crosopterigienii au populat apele devonianului, dominînd prin numărul lor mare din această perioadă. Adaptîndu-se condiţiilor din apele care temporar secau, înotătoarele lor perechi au devenit apte pentru locomoţia pe uscat, între timp dobîndind şi capacitatea de a respira aer prin dezvoltarea plămînilor. Structura membrelor anterioare ale reprezentanţilor lor din carbonifer arată o asemănare uimitoare cu structura membrelor anterioare ale amfibienilor primitivi (stegocefali). Crosopterigienii au o importanţă filogenetică deosebit de mare, fiind consideraţi

drept strămoşii amfibienilor şi, în consecinţă, strămoşii tuturor tetrapodelor. Crosopterigienii au fost consideraţi multă vreme ca grupă dispărută în cretacic. În ultimul timp s-au descoperit, sub formă de „fosilă vie", un urmaş al acestora în Oceanul Indian.

ECOLOGIA PEŞTILOR

Peştii sînt vertebrate primordial acvatice, care îşi desfăşoară toate activităţile lor vitale în mediu acvatic. Scoşi din apă, ei mor foarte repede, deoarece branhiile lor sînt adaptate la respiraţia oxigenului dizolvat în apă. Numărul peştilor care pot trăi un timp oarecare pe uscat este foarte redus.

Apa ca mediu de trai are mai multe proprietăţi specifice, care acţionează cu tot atîţia factori asupra peştilor.

Una dintre proprietăţile principale ale apei este capacitatea **de dizolvare a oxigenului**, care are o însemnătate foarte mare pentru desfăşurarea în condiţii optime a metabolismului organismelor acvatice. Apele marine sînt, în general, suprasaturate sau saturate cu oxigen, iar apele dulci au un conţinut variabil de oxigen.

Unii peşti au nevoie de o cantitate mare de oxigen (7—11 cm^3/l) şi suportă greu variaţiile cantitative ale oxigenului (stenooxibionţi), iar alţii sînt mai puţin pretenţioşi faţă de oxigen şi suportă mai uşor aceste variaţii (eurioxibionţi). Aceştia pot trăi în apa cu o cantitate de oxigen de 4 cm^3/l sau chiar şi mai puţin. Peşti stenooxibionţi sînt, în primul rînd, speciile din apele montane: păstrăvul, lostriţa, zglăvoaca, boişteanul, mihalţul etc. Peşti eurioxibionţi sînt, de exemplu: ţiparul, caracuda, linul, crapul, plătica etc. Unii dintre aceştia obişnuiesc să ia aer în gură şi să-l absoarbă prin mucoasa gurii.

În apele stătătoare, atît în timpul verii cît şi în timpul iernii, din cauza reducerii conţinutului de oxigen în urma putrezirii plantelor, peştii pot pieri în masă. Îndeosebi, acest fenomen se petrece în bălţile tropicale, care au o vegetaţie foarte bogată. În timpul iernii, în heleşteie gheaţa şi o pătură groasă de zăpadă de pe gheaţă, de asemenea, pot periclita viaţa peştilor, deoarece împiedică pătrunderea razelor solare şi a oxigenului în apă. Acest fenomen se poate înlătura prin măturarea zăpezii de pe gheaţă, dînd posibilitatea razelor solare să ajungă la vegetaţia din apă, intensificînd procesul de asimilaţie, sau prin tăierea copcilor în gheaţă, apa ajungînd în felul acesta în contact direct cu aerul.

Aici amintim că, în Marea Neagră, la o adîncime de 200 m, apa este saturată cu hidrogen sulfurat, astfel că în afară de bacteriile sulfurice aici nu trăieşte nici o fiinţă. Cauza acestui fenomen constă în faptul că Marea Neagră este legată de Marea Mediterană printr-o strîmtoare puţin adîncă şi din această cauză se asigură numai ventilaţia păturilor superioare ale apei.

Necesarul de oxigen al peştilor variază nu numai după specie ci în cadrul aceleiaşi specii, şi după anotimp şi starea fiziologică a peştelui respectiv. Ridicarea temperaturii apei şi hrănirea abundentă cauzează ridicarea cantităţii oxigenului necesar. Păstrăvul, la o temperatură a apei de 10°C, consumă 100 cm^3 oxigen, iar la o temperatură de 15°C consumă 220 cm^3 oxigen în 24 de ore. În timpul iernii, activităţile vitale sînt foarte reduse, din care cauză peştii pot trăi şi în ape cu o cantitate de 0,5 cm^3/l de oxigen.

Temperatura apei, de asemenea, are o importanţă mare în procesele vitale ale peştilor. Pentru fiecare specie de peşte există o temperatură optimă pentru desfăşurarea activităţilor vitale în cele mai bune condiţii şi două limite extreme — una maximă, şi alta minimă — în afara cărora ea nu este capabilă să trăiască. Unii peşti suportă uşor variaţiile de temperatură — peştii euritermi —, iar alţii s-au adaptat mai mult sau mai puţin temperaturii constante a apei — peştii stenotermi. În general, peştii litorali sînt peşti euritermi, iar peştii tropicali, polari şi cei abisali sînt peşti stenotermi.

Temperaturile optime, maxime şi minime, variază după specii. Astfel, la cei mai mulţi peşti tropicali, temperatura optimă a apei este de 30°C, iar la cei din apele termale ea variază între 45 şi 50°C. Dintre peştii noştri dulcicoli, salmonidele preferă apele cu temperaturi scăzute, iar ciprinidele şi siluridele, apele cu o temperatură mai ridicată. Peştii ce trăiesc în ape care vara au o temperatură ridicată, în timpul iernii se adună în gropi de iernat, reducîndu-şi temperatura corpului şi intensitatea metabolismului (stare de anabioză). Această proprietate a peştilor este valorificată în practică cu ocazia transportului lor în stare vie la distanţe mari, transport care se efectuează în vagoane frigorifere.

Temperatura corpului peştilor nu este constantă, ea depinzînd întotdeauna de temperatura mediului, deci sînt animale poikiloterme. Mişcările bruşte şi diferite excitaţii pot ridica temperatura corpului, dar o dată cu dispariţia acestora ea scade la nivelul temperaturii apei. O dată cu ridicarea temperaturii apei, în general, se intensifică şi schimburile de gaze, ritmul creşterii, maturizarea gonadelor etc., dar numai pînă la atingerea temperaturii optime.

Peştii sînt foarte sensibili faţă de oscilaţiile temperaturii, reacţionînd chiar şi la sutimi de grade, ceea ce are o mare însemnătate în privinţa orientării lor în spaţiu, în timpul migraţiilor (de exemplu, somonii).

Schimbarea radicală şi bruscă a temperaturii apei poate cauza moartea în masă a peştilor însă între anumite limite, ea nu este dăunătoare, ci dimpotrivă utilă peştilor, deoarece tocmai schimbările temperaturii asigură mişcările păturilor de apă. Prin evaporare, păturile superioare ale apei se răcesc, schimbîndu-şi astfel locul cu păturile inferioare. Datorită acestei mişcări se asigură oxigenarea şi aprovizionarea cu substanţe nutritive a păturilor inferioare ale apei.

Deoarece apa acumulează o cantitate mare de căldură, temperatura zilnică şi aceea periodică a bazinelor de apă arată o oscilaţie cu mult mai mică decît temperatura aerului.

Spre deosebire de alte corpuri, apa la temperaturi scăzute se dilată şi se transformă în gheaţă. Greutatea specifică a gheţii este mai mică decît a apei, şi din această cauză gheaţa pluteşte la suprafaţa apei. Această proprietate a apei are o importanţă foarte mare în viaţa animalelor acvatice, deoarece pătura de gheaţă de pe suprafaţă încetineşte degajarea căldurii din păturile inferioare şi îngreuiază îngheţarea apei pînă la fund.

Şi **salinitatea** apei are o importanţă foarte mare în viaţa peştilor. Apa este un foarte bun dizolvant şi datorită acestei proprietăţi face accesibile peştilor multe materii organice şi anorganice. Toate apele globului conţin în soluţie un procent mai mare sau mai mic de săruri. Apa mărilor este bogată în săruri, în general, 1 l de apă marină conţinînd 35 g de săruri. Marea Baltică are o concentraţie de săruri foarte scăzută — 2—8 g la 1 l de apă — în timp ce Marea Moartă are o concentraţie de săruri de 217 g la 1 l de apă. Printre sărurile apei marine predomină clorurile de sodiu şi de magneziu. Din cele 35 de unităţi de săruri dizolvate în 1 000 de unităţi de apă, 90% este clorură de sodiu.

Apa rîurilor, de asemenea, conţine săruri, dar într-o concentraţie mai mică decît apa mărilor. În general, concentraţia în săruri a apei rîurilor nu ajunge nici la 0,5 g la litru, în schimb, apa lacurilor interioare prezintă variaţii extrem de mari, uneori întrecînd şi concentraţia apelor marine (300 g la 1 l apă).

O parte dintre peşti suportă foarte uşor variaţiile largi ale salinităţii — peştii eurihalini —, în timp ce alţi peşti — stenohalini — care trăiesc într-o salinitate determinată, nu pot suporta decît slabe variaţii ale acesteia. Peştii eurihalini sînt: guvizii, ghidrinul etc., care trăiesc atît în ape marine cît şi în ape dulci, apoi somonii, sturionii, anghila etc., care migrează din mări în rîuri şi invers. Dintre peştii stenohalini se pot aminti acantopterigienii care trăiesc în jurul insulelor de corali, suportînd foarte greu chiar şi o schimbare de miimi de grad a salinităţii.

Salinitatea influenţează atît duritatea cît şi presiunea osmotică a apei. Gradul de duritate al apei nu este fără importanţă în viaţa peştilor, deoarece sărurile de calciu furnizează materia primă pentru scheletul lor. Din practica de pînă acum reiese că creşterea păstrăvului necesită o duritate de apă mai scăzută decît creşterea crapului. Diferenţele de presiune osmotică ale diferitelor ape saline constituie principalul obstacol care împiedică peştii să pătrundă din ape marine în ape dulci şi invers.

Salinitatea apei are o influenţă foarte mare şi asupra reproducerii, asupra creşterii peştilor. Sturionii, în perioada de reproducere, migrează în ape dulci întrucît spermatozoizii lor se coagulează în apa marină. Indivizii unor specii de peşti cresc cu mult mai bine în apele marine cu o concentraţie mai ridicată în săruri decît în apele salmastre.

Concentraţia ionilor de hidrogen (pH), curentul, presiunea, adîncimea, transparenţa şi iluminarea apei, de asemenea, pot influenţă într-o măsură mai mare sau mai mică viaţa peştilor. În afară de factorii de mai sus, împrejurările create de om, prin construirea diferitelor diguri, baraje, stăvilare, hidrocentrale, poluarea apei, plutăritul lemnului, spălatul cînepii şi altele, pot avea şi ele o influenţă complexă asupra peştilor.

Grupuri ecologice de pești Din punct de vedere ecologic, peștii pot fi grupați în: 1. pești marini, 2. pești de apă dulce, 3. pești migratori și 4. pești din ape salmastre.

1. *Pești marini.* Acești pești își petrec toată viața în mare, aci se hrănesc, se înmulțesc și numai excepțional intră în ape dulci pentru hrănire sau reproducere. Potrivit împărțirii mediului marin, acești pești se pot grupa în: a. pești litorali, b. pești pelagici și c. pești abisali.

a. *Pești litorali* (fig. 202). Zona litorală cuprinde pătura apei deasupra platoului continental. Prin particularitățile ei, această zonă diferă mult de celelalte zone marine. Caracteristica principală a acestei zone este bogăția în hrană, alcătuită din diferite alge și plante marine și din hrană adusă și depusă de către fluvii în această zonă. Fundul stîncos, pietros, nisipos și mîlos, hrana abundentă, bogăția vegetației acvatice din această zonă asigură condiții favorabile de trai și o faună bogată, aici întîlnindu-se o mare varietate de specii de pești.

Peștii litorali trăiesc în apropierea malului și fundului apei, din care cauză nu sînt buni înotători. Acest fapt nu-i dezavantajează, deoarece stîncile, pietrele, vegetația acvatică, mîlul și nisipul le oferă întotdeauna locuri potrivite pentru adăpost și refugiu. Una dintre primejdiile la care sînt expuși peștii din zona litorală o constituie valurile apei. Diferite adaptări specifice îi apără de pericolul valurilor puternice, precum ar fi trîntirea de stînci, de pietre, sau aruncarea pe uscat. Unii au corpul turtit dorso-ventral și se alipesc de fund. Raidele, *Lophius*, au corpul turtit dorso-ventral, iar pleuronectiformele sînt comprimate lateral. Primii se așază pe fund cu abdomenul, ultimii cu o latură. Ochii primilor sînt îndreptați mai mult sau mai puțin în sus, ai ultimilor pe o latură. Gura, în funcție de felul de hrănire, are o poziție superioară sau inferioară, adaptată fiind pentru prinsul altor pești (dracul-de-mare) sau la hrănirea de pe fund (vatosii). Înotătoarele abdominale la cîteva specii (guvizi, *Cyclopterus*) s-au transformat în ventuze, cu care se fixează de stînci și pietre. Alte specii au corpul acoperit cu plăci osoase, care le protejează de valuri. Corpul peștilor care trăiesc între recifele coraliene este atît de comprimat lateral, încît aceștia pot pătrunde în crăpăturile cele mai înguste, unde se adăpostesc atunci cînd marea este agitată.

Pădurile de alge și tufele alcătuite de vegetația acvatică sînt populate de călușul-de-mare, acul și ața-de-mare. Călușul-de-mare, cu ajutorul cozii lui prehensile, se fixează de vegetația acvatică. Barbunul trăiește pe fundurile mîloase ale zonei litorale, unde cu ajutorul mustăților dezvoltate caută hrana, scormonind în mîl.

Cei mai mulți pești litorali, prin capacitatea de a-și schimba culoarea, și prin forma corpului, imită perfect vegetația acvatică a acestei zone *(Syngnathidae)*, fundul pietros sau nisipos *(Trachinidae)*, sau chiar desenul acestora *(Pleuronectiformes)*.

Locomoția peștilor litorali este foarte variată. Unii au înotătoarele pectorale transformate pentru mersul pe fundul apei *(Trigla, Lophius)*, iar alții sînt închiși într-o cuirasă osoasă, pierzîndu-și capacitatea de a înota cu ajutorul corpului, întrebuințînd în acest proces numai înotătoarea codală *(Ostracionidae)*.

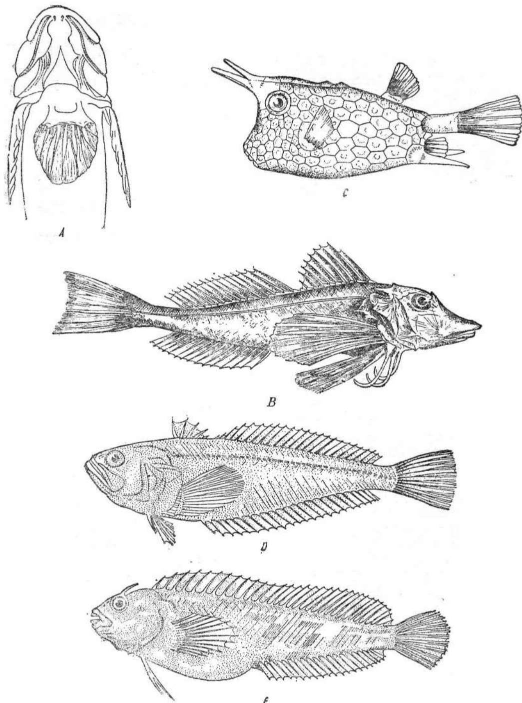


Fig. 202. Peşti litorali:
A — strunghilul, cu disc adeziv; B — rîndunica-de-mare; C — peştele-geamantan; D — drac-de-mare; E — cocoşel-de-mare.

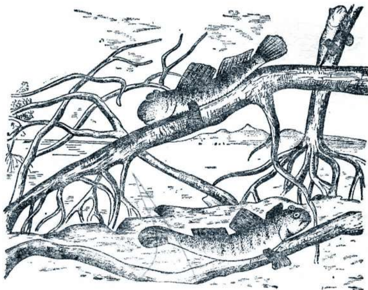


Fig. 202. F. — guvidul cățărător. (Periophthalmus).

Mulți dintre peștii litorali pot să petreacă un anumit timp și pe uscat. Speciile de *Blennius* — cocoșii-de-mare — răspîndite în mările tropicale și temperate, după retragerea valurilor își petrec pe pietrele umede un anumit timp. Speciile de *Periophthalmus* pot ieși din apă pe uscat pentru cîteva ore și, cu ajutorul înotătoarelor pectorale musculoase, se pot urca pe rădăcinile arborilor de mangrove pentru a vîna insecte.

b. *Pești pelagici* (fig. 203). Zona pelagică este continuarea în larg a zonei litorale și cuprinde păturile de apă pînă la 400 m adîncime, adică pînă unde mai pătrunde lumina. Zona pelagică — largul mării — diferă de aceea litorală prin numeroase particularități, care fac ca și fauna sa piscicolă să fie diferită de cea litorală. Deoarece razele soarelui pătrund la o adîncime de cîteva sute de metri, viața plantelor acvatice este asigurată. În lipsa unui fund potrivit, în locul pădurilor de alge ale zonei litorale, aici trăiesc numai plante plutitoare care formează fitoplanctonul. Acesta are un rol foarte important în lanțurile trofice. Lipsa fundului influențează nu numai vegetația, ci și peștii din această zonă. Aici, prădătorul nu are posibilitatea de a ataca din ascunziș, dar nici peștele urmărit nu-și găsește loc potrivit pentru ascunziș. Drept urmare, peștii pelagici sînt buni înotători. Această capacitate este importantă atît din punctul de vedere al procurării hranei cît și din punctul de vedere al refugiului.

Peștii pelagici: rechinii, tonul, chefalul, somonul, heringul, peștele-spadă etc. au un corp fusiform și sînt foarte buni înotători. Unii pești pelagici își schimbă locul în mod pasiv, culcîndu-se pe apă, valurile transportîndu-i la distanțe mai mici sau mai mari. Astfel de pești sînt: peștele-lună și peștele-arici. Peștele *Istiophorus* își ridică înotătoarea dorsală

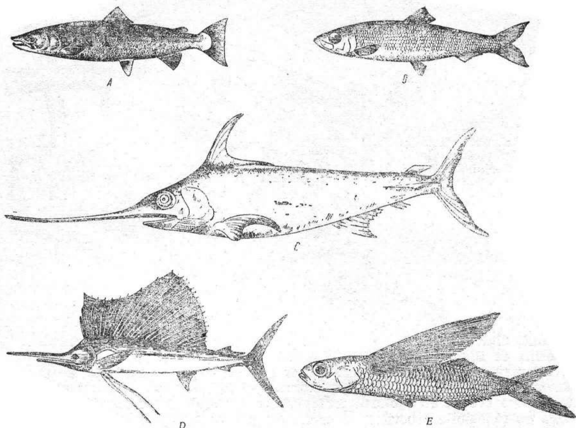


Fig. 203. Pești pelagici:
A — somonul; B — heringul; C — peștele-spadă; D — *Istiophorus*; E — peștele-zburător.

înaltă deasupra apei și, folosindu-se de vînt, se lasă transportat de acesta. Peștii zburători din zona pelagică, cînd sînt alungați de către răpitori, pot să se ridice în aer și, cu ajutorul înotătoarelor pectorale late, pot plana pînă la distanțe de 100—200 m.

Majoritatea peștilor pelagici sînt răpitori, hrănindu-se cu pești pelagici mai mici. Aceștia din urmă se hrănesc cu plancton. Se reproduc în largul mării, mai rar în zona litorală. Ei depun un număr mare de icre. Sînt foarte bine adaptați mediului, ceea ce reiese și din colorația lor care este în nuanțe închise pe spate și deschise pe abdomen. Se întîlnesc și pești pelagici cu corpul transparent.

c. *Pești abisali* (fig. 204). Zona abisală începe la limita inferioară a pătrunderii luminii și se întinde pînă în fundul mărilor. Întinderea acestei zone este mai mare decît a zonei litorale și pelagice, deoarece 80% din volumul total al apei îi aparține. Din volumul total al apei, zona litorală are de-abia 7%, iar zona pelagică 13%.

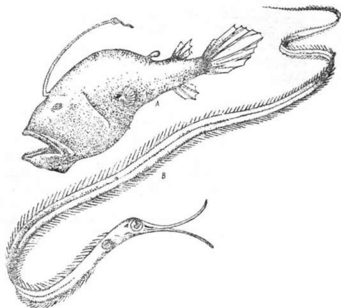
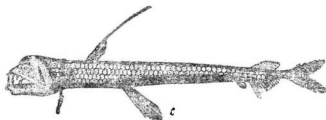
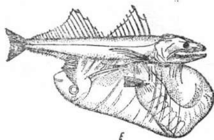
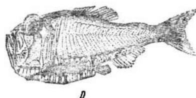
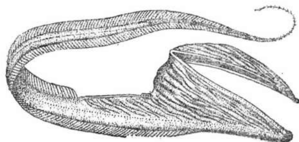


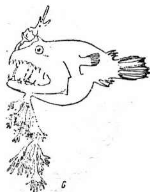
Fig. 204. Peşti abisali:
Cryptopsarus couesii (*A*); *Nemichthys avocetta* (*B*); *Chauliodus* (C); *Argyropelecus* (D); *Chiasmodon* (E); *Eurypharynx* (F) şi *Linophryne* (G).











Condițiile care predomină această zonă sînt foarte omogene și vitrege, din care cauză fauna acestei zone este foarte săracă atît în ceea ce privește numărul speciilor cît și cel al indivizilor. În această zonă predomină întunericul etern, nu sînt nici zile, nici nopți, nici anotimpuri. Majoritatea peștilor abisali sînt înzestrați cu organe luminoase, care servesc pentru atragerea prăzii, îndepărtarea dușmanului sau pentru găsirea sexului opus. Ochii acestor pești sînt mici sau lipsesc complet, uneori sînt telescopici și cu ajutorul acestora peștii pot percepe și lumina cea mai slabă. Temperatura este constantă, aproape întotdeauna în jurul lui 0°C, în regiunile tropicale urcînd cel mult pînă la 4°C. În zona abisală, apa este aproape imobilă, curenții ascendenți fiind atît de slabi încît practic sînt neglijabili, iar cei descendenți ajung cel mult la o adîncime de 1 500 m.

Salinitatea are o concentrație mare, constantă. Fundul este mîlos și constă din scheletele viețuitoarelor pelagice și din cenușa vulcanică. Singurul factor variabil în această zonă este presiunea, care la fiecare 10 m crește cu o atmosferă. Presiunea în această zonă este foarte mare, dar peștii de aici pot suporta presiuni de sute și mii de atmosfere. Prin structura specifică a țesuturilor lor, prin musculatura și scheletul lor slab, acești pești s-au adaptat presiunilor enorme ale acestei zone. Presiunea lor internă este egală cu presiunea apei, astfel că dacă sînt aduși la suprafață, ei pier foarte repede, din cauza diferenței de presiune.

Condițiile de reproducere și de hrănire din această zonă sînt nefavorabile. Lipsind lumina, aici nu trăiesc plante. Pentru acest motiv, peștii abisali sînt răpitori sau se hrănesc cu cadavre. Unii dintre ei au gură și stomac extrem de mari *(Macropharynx, Melanocoetus, Linophryne)*. La mulți pești abisali, masculii sînt paraziți pe femele, nefiind capabili de o viață independentă. Acest parazitism al masculilor se poate explica prin adaptarea la reproducere, în condițiile vitrege de aici. Datorită acestui parazitism este asigurată apropierea sexelor opuse și supraviețuirea speciei.

Mulți dintre peștii abisali au fost cîndva larg răspîndiți în mări, dar astăzi trăiesc numai în această zonă. Supraviețuirea lor se datorește faptului că în cursul erelor geologice, condițiile din această zonă nu s-au schimbat prea mult. Formele mai recente provin din zona litorală și pelagică, o parte dintre peștii acestor zone în decursul timpurilor adaptîndu-se condițiilor vitrege prezente ale zonei abisale.

2. *Pești de apă dulce.* Două treimi din totalitatea peștilor trăiesc în oceane și mări, iar o treime în ape dulci. Acest fenomen se explică prin faptul că pe de o parte mările și oceanele ocupă o suprafață cu mult mai mare decît apele dulci, iar pe de altă parte, prin aceea că fauna piscicolă a apelor dulci provine din mări. Peștii de apă dulce îi putem grupa în: pești de ape curgătoare sau reofili și pești din ape stătătoare sau limnofili.

— *Pești din ape curgătoare.* În lungul rîurilor, condițiile de trai variază într-un mod bine determinat, potrivit căruia variază și structura populației piscicole.

În apele curgătoare se pot delimita zone care se caracterizează printr-o populaţie piscicolă mai mult sau mai puţin bine determinată, cu condiţii de viaţă mai mult sau mai puţin constante. Denumirile acestor zone derivă de la speciile de peşti care predomină, prin numărul lor, în ele şi le sînt caracteristice. În apele ţării noastre se pot deosebi cinci zone piscicole, care nu sînt însă net delimitate între ele. Zonele piscicole ale apelor noastre sînt următoarele:

a. *Zona păstrăvului* cuprinde pîraiele de munte şi cursul superior al rîurilor montane. Se caracterizează prin apa puternic oxigenată (7—9 cm^3/l), cu o temperatură scăzută şi un curs rapid, o albie puţin adîncă şi pietroasă. Peştele dominant în această zonă este păstrăvul, alături de care se întîlneşte: zglăvoaca, boişteanul, grindelul, iar în Bistriţa şi Someşul Mic, fîntinelul şi excepţional, numai în ţara noastră, în Argeş, Vîlsan şi rîul Doamnei — aspretele *(Romanichthys valsanicola)*, descoperit recent.

b. *Zona lipanului* cuprinde cursul inferior al pîraielor şi rîurilor de munte, în aval de zona păstrăvului. Se caracterizează printr-o viteză mai redusă a apei, printr-un conţinut de oxigen mai scăzut, o temperatură mai ridicată a apei şi printr-un nivel mai variabil al apei. Specia predominantă este lipanul, în mai multe rîuri suplinit de moioaga sau mreana vînătă. Pe lîngă aceste specii sînt frecvente lostriţa (în Bistriţa şi Vişeu) şi porcuşorul-de-vad (*Gobio uranoscopus frici*). Din zonele vecine pătrund: boişteanul, zglăvoaca, grindelul, cleanul, beldiţa, mai rar unele cobitide, mihalţul, scobarul etc.

c. *Zona scobarului* cuprinde regiunea de dealuri a rîurilor noastre, caracterizîndu-se printr-un fund pietros, adeseori cu prundiş mărunt. Viteza apei descreşte succesiv, rareori depăşind 1 m pe secundă. Vara temperatura apei atinge 20°C, iar conţinutul său în oxigen 5—6 cm^3/l. Specia predominantă a zonei este scobarul, pe care însoţeşte, iar în unele rîuri chiar îl şi suplineşte, cleanul. În afară de aceşti peşti se mai întîlnesc: mreana, moioaga, beldiţa, grindelul, porcuşorul, mai rar lipanul, zglăvoaca, mihalţul şi rareori morunaşul şi ştiuca.

d. *Zona mrenei* cuprinde porţiunea de şes a rîurilor mari, cu o viteză a apei relativ mare (40—60 cm/s), cu fund nisipos, cu mari porţiuni miloase şi argiloase şi apa în cea mai mare parte a timpului tulbure, cu o adîncime variabilă şi vegetaţie bogată, cu temperatura apei peste 20°C în timpul verii. Specia dominantă a acestei zone este mreana, pe lîngă care se întîlneşte cleanul, scobarul, obleţul, iar uneori ştiuca, bibanul, crapul, somnul etc.

e. *Zona crapului* cuprinde cursul inferior al rîurilor de şes, inclusiv Dunărea de la Turnu-Severin pînă la vărsare. Această zonă se caracterizează prin ape cu cursul lin, tulbure, cu albie adîncă şi fund nisipos, mîlos; vara apa are temperatura ridicată, fiind săracă în oxigen şi o vegetaţie bogată. Uneori cursul apelor este însoţit de bălţi, a căror faună piscicolă coincide, în general, cu aceea din apele mari stătătoare. Specia dominantă a acestei zone este crapul, alături de care se întîlnesc: cega, şalăul, somnul, roşioara, văduviţa, plătica, linul, caracuda etc.

— *Pești de ape stătătoare.* În lacurile montane din țara noastră, atît numărul speciilor de pești cît și cel al indivizilor este foarte scăzut. Pe lîngă păstrăvul de munte, în aceste lacuri mai trăiește și păstrăvul de lac, o formă a păstrăvului de munte adaptată la acest mediu. Populațiile de pești din lacurile de cîmpie, mai ales din Cîmpia Dunării (Snagov, Căldărușani) și Cîmpia Transilvaniei (Taga, Geaca, Zăul-de-Cîmpie), în general se aseamănă cu populațiile de pești din zona crapului. Bălțile și lacurile inundabile ale Dunării se populează cu peștii din Dunăre. Astfel, în aceste lacuri trăiesc: crapul, plătica, știuca, somnul, caracuda, linul, roșioara, băbușca, mihalțul etc. În bălțile dulci de pe litoralul Mării Negre sînt comune: crapul, băbușca, bibanul și șalăul, precum și chefalii și guvizii, care migrează din Marea Neagră.

3. *Pești migratori.* În vedera reproducerii, acești pești migrează din mare în ape dulci (somoni, sturioni), sau din ape dulci în mare (anghila, *Galaxias attenuatus*). După locul de hrănire în stare adultă, acești pești se pot împărți în pești trofici marini (somoni și heringi) și pești trofici de apă dulce (anghila).

4. *Pești din ape salmastre.* Apele salmastre se formează, în general, în apropierea locurilor de vărsare a rîurilor în mare și în lacurile care au legătură cu marea, din care din cînd în cînd apa pătrunde în ele. Astfel de lacuri sînt în țara noastră Tașăul, Golovița, Zmeica etc., care sînt populate atît cu pești dulcicoli (crapul, șalăul, băbușca, plătica, morunașul și guvizii de apă dulce) cît și cu pești marini (cambulă, chefal și păstrugă), care migrează primăvara în aceste bălți, iar toamna se reîntorc în mare.

Din punctul de vedere al clasificării după mediul de trai, un loc deosebit îl ocupă peștii din apele termale și din apele subterane.

Numărul speciilor de pești care s-au adaptat la traiul din apele termale este foarte redus. Ei aparțin speciilor stenoterme, și anume dintre cele capabile să suporte o temperatură de peste 50°C, precum este *Cyprinodon macularius*, care trăiește în apele termale din California, cu o temperatură de 52°C. Specia *Sparus desfontaini* trăiește în Tunisia, în ape de 37,5°, *Barbus callenzis* în Maroc, în ape de 35—40°C, iar *Scardinius racovitzai* în lacul „1 Mai" de lîngă Oradea, într-o apă termală, care are 28—34°C.

Peștii din apele subterane și cei cavernicoli sînt, în general, forme stenoterme adaptate la temperaturi scăzute. Mediul lor de viață se caracterizează prin lipsa luminii, hrană puțină și temperatură scăzută. În consecință, ochii peștilor cavernicoli sînt foarte reduși, în unele cazuri lipsind, iar tegumentul este depigmentat. Ei pot avea organe tactile speciale. Între acești pești întîlnim reprezentanți din ordinele ciprinodontiforme (*Amblyopsis, Typhlichthys*), cipriniforme (*Coecobarbus, Paraphoxinus, Phreatichthys* etc.) și perciforme, familia brotulide (*Stygicola, Lucifuga*).

Hrănirea peștilor. Hrana peștilor este foarte variată. Unii pești se hrănesc numai cu animale, alții mai ales cu hrană de origine vegetală și, în sfîrșit, unii se hrănesc atît cu animale cît și cu vegetație (omnivori). Alevinii și puietul se hrănesc mai ales cu organisme mici de animale și plante.

Din punctul de vedere al nutriției, peștii se grupează în pești răpitori sau prădători și pești pașnici.

Peștii răpitori, de obicei, se nutresc cu pești mărunți, diferite animale vertebrate și crustacee mari. Au gura mare, potrivită pentru înhățarea și înghițirea animalelor mari mari. Fălcile și celelalte oase care mărginesc cavitatea bucală sînt acoperite cu dinți ascuțiți și puternici, apți pentru prinderea și reținerea pradei. Stomacul lor voluminos se aseamănă în privința structurii și a funcțiunii cu stomacul mamiferelor. Fermentul digestiv principal este pepsina. Tubul digestiv al peștilor răpitori este foarte scurt în comparație cu al celorlalți pești. Rezistenți la inaniție, pot trăi zile întregi fără hrană. Pești răpitori sînt: majoritatea rechinilor, peștii abisali, pălămida, tonul, somnul, știuca, șalăul, bibanul, *Lepisosteus*, piraia etc. Nu numai peștii mari pot fi răpitori, ci și cei mici, caracterul de răpitor nefiind dat de mărimea taliei.

Modul obținerii hranei este de asemenea variat. Unii atacă stînd la pîndă în ascunzișuri: somnul, mihalțul, *Lepisosteus*, *Torpedo marmorata*, *Opsanus*, *Callionymus*; alții își urmăresc stăruitor prada: rechinii, șalăul. Există răpitori care se ațin după cîrdurile migratoare de heringi și scrumbii, de exemplu unii rechini, gadide, pălămida, sturionii etc. Speciile de *Uranoscopus* și *Lophius* își atrag prada prin organe de momeală; *Uranoscopus* are o limbă lungă și cilindrică, care se aseamănă cu un vierme, iar *Lophius* are prima rază dorsală alungită și terminată în vîrf cu o umflătură „nadă".

Peștii răpitori sînt foarte lacomi, de multe ori mîncînd mai mulți pești decît pot digera, neiertîndu-și nici semenii (rechinii, știuca. Rechinii înghit toate materiile digerabile ce le cad în drum și de multe ori și obiecte pe care nu le pot digera. Din cauza rechinilor și a răpitorilor mari, nici un pește nu este în siguranță. Cîrdurile uriașe ale peștelui piraia care trăiește în America de Sud și atinge o lungime de 30 cm, atacă vaci, cai, tapiri, cîini și chiar oameni, producîndu-le cu dinții lor foarte ascuțiți, răni foarte grave, sau consumîndu-le în întregime, afară de schelet. Anghila și *Lophius* își păstrează natura lor răpitoare chiar și atunci cînd sînt prinși în plasă, hrănindu-se cu ceilalți pești prinși împreună cu ei. Unii pești răpitori consumă deodată atîta hrană încît își pierd mobilitatea (*Merluccius vulgaris*, *Pomatomus saltatrix*). În caz de pericol vomitează conținutul stomacal, ușurîndu-se. Speciile de *Macropharynx* și *Chiasmodon niger*, datorită elasticității gurii și stomacului, sînt capabili să înghită bucăți de hrană mai mari decît propriul lor corp.

Peștii pașnici se hrănesc cu diferite animale nevertebrate și plante. Fălcile lor sînt lipsite de dinți, iar dacă excepțional au dinți, aceștia întotdeauna sînt slab dezvoltați. Unii au dinți faringieni cu ajutorul cărora triturează în oarecare măsură hrana; în majoritatea cazurilor stomacul lipsește, iar intestinul poate uneori se întreacă de mai multe ori lungimea corpului, în special la peștii erbivori. Ei se hrănesc și digeră încontinuu. Fermentul digestiv principal este tripsina, care descompune hidrații de carbon. Peștii erbivori suportă inaniția mai greu decît cei răpitori. Potrivit felului hranei, în rîndul peștilor pașnici se pot deosebi mai multe subgrupe.

Numărul peştilor, exclusiv erbivori, este foarte mic, cei mai mulţi consumînd într-o măsură oarecare şi hrană de origine animală.

Dintre peştii exclusiv erbivori, cităm: *Citharinus* din Nil, unele ciprinodontiforme, mai multe ciclide, tentidide, *Hemiramphus*, *Monacanthus*, roşioara, scobarul etc. Sparidele au pe ambele laturi ale faringelui cîte o pungă lată în care colectează materii vegetale, pe care apoi le amestecă cu ajutorul dinţilor faringieni.

În afară de alevinii şi puietul peştilor răpitori şi paşnici, se hrănesc cu plancton şi clupeidele, osmeridele, coregonidele, singnatidele etc. Pe arcurile branhiale ale acestor peşti se găsesc dinţişori branhiali deşi, cu ajutorul cărora reţin planctonul din apă (fig. 205). Planctonul îl întrebuinţează ca hrană, nu numai peştii cu talia mică, ci şi specii uriaşe cu lungimea de mai mulţi metri şi cu o greutate de mai multe tone, precum sînt: rechinii *Cetorhinus maximus* şi *Rhincodon typus*.

Peştii insectivori îşi procură hrana de pe fundul apelor şi de la suprafaţa apei, în unele cazuri putînd sări la o mică înălţime de la suprafaţa apei, după insectele zburătoare. Astfel de peşti insectivori sînt: lipanul, păstrăvul, cleanul, sabiţa etc. *Toxotes jaculator* (fig. 206), cu ajutorul presiunii jetului de apă emis prin cavitatea bucală, „împuşcă" insectele de pe frunzele plantelor, care în felul acesta cad în apă servindu-le drept hrană.

Crapul, linul, plătica, sturionii, guvizii, vatoşii, balistidele, *Aurata* etc. se hrănesc cu animale nevertebrate care trăiesc pe fundul apelor: melci, scoici, viermi şi crustacee. Cei mai mulţi dintre aceşti peşti au o gură ventrală, înconjurată de mustăţi, care îi ajută la găsirea hranei de pe fund. Plătica şi peştii înrudiţi scormonesc în nămol după animalele nevertebrate ce trăiesc pe fund.

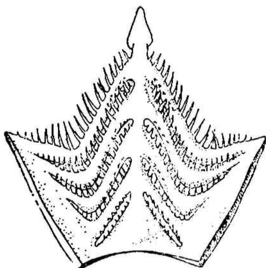


Fig. 205. Spini branhiali la *Coregonus wartmanni*.

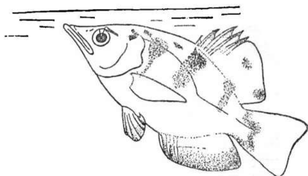


Fig. 206. *Toxotes jaculator* în poziție de atac.

Peștii care se hrănesc cu animale protejate la exterior de o cochilie tare (melci, scoici etc.) o zdrobesc cu ajutorul dinților trituratori. Speciile *Opsanus tau* și *Anarchicas lupus* zdrobesc cu ajutorul dinților lor puternici scoicile și crustaceele cu carapacea solidă. Speciile de diodontide și tetraodontide sînt capabile să spargă cu dinții chiar și coralii. *Aurata aurata* dezgroapă scoicile din nisip.

Există și mulți pești, precum sînt de exemplu chefalii, care se hrănesc cu detritus de animale și vegetale sau cu materii plutitoare sau depuse pe fundul apelor. Foarte mulți pești abisali consumă cadavre.

În funcție de raportul cantitativ și calitativ al componenților care intră în hrana peștilor, peștii pot fi: eurifagi, stenofagi și monofagi. În cazul cînd spectrul alimentar al unei specii este foarte variat, iar în hrană figurează mai mulți componenți, specia respectivă aparține eurifagilor. În prezența unui număr restrîns de componenți avem de-a face cu o specie stenofagă. Atunci cînd în compoziția hranei intră numai un singur component, vegetal sau animal, specia respectivă se numește monofagă.

La peștii de apă dulce, timpul mesei este destul de constant, ei hrănindu-se, în general, dimineața și seara. Cîțiva pești, ca știuca, mihalțul, păstruga, se hrănesc mai mult în timpul nopții, iar obletul exclusiv în timpul zilei. Peștii erbivori se hrănesc aproape încontinuu. Timpul mesei la peștii marini este mai puțin constant.

Intensitatea hrănirii la pești este determinată de mai mulți factori, dintre care cei mai importanți sînt: temperatura apei și conținutul ei în oxigen. Este natural ca un metabolism intens să necesite o cantitate suficientă de oxigen. La fiecare specie de pește există o temperatură optimă, la care hrănirea este cea mai intensă și sub care, sau peste care, intensitatea hrănirii scade. Astfel, crapul începe să se hrănească la o temperatură de 7—8°C, între 10 și 15°C intensitatea hrănirii încă este slabă, iar la o temperatură de 23—25°C hrănirea atinge maximul de intensitate. În cazul cînd temperatura este mai mică, intensitatea hrănirii scade. Temperatura optimă de hrănire la speciile de apă rece este cu mult mai scăzută. Temperatura optimă de hrănire a păstrăvului este între 12 și 14°C. Pentru acest motiv, păstrăvul nu se poate crește în ape cu o temperatură mai ridicată.

Întrucît într-o apă oarecare, una sau mai multe specii de pești consumă aceeași hrană, între aceștia se naște o concurență alimentară, care are ca rezultat creșterea numerică a uneia dintre speciile concurente, în detrimentul celorlalte. Dacă din punct de vedere economic specia care scade numeric este mai folositoare decît aceea cu creștere numerică, atunci este necesară intervenția omului spre a salva specia mai valoroasă.

Hrănirea peștilor sub influența unor factori interni și externi poate să stagneze și să arate anumite pauze. Cei mai mulți pești nu se hrănesc în perioada de reproducere, dar după terminarea acesteia încep să se hrănească din nou. Este caracteristică oprirea hrănirii la speciile care în perioada de reproducere migrează. Peștii pot să nu se hrănească în timpul hibernării, cînd din cauza temperaturii scăzute stau în amorțire.

În ceea ce privește inaniția, pești se comportă și rezistă în mod diferit. În general, peștii răpitori rezistă mai bine inaniției decît peștii erbivori, care suportă inaniția foarte greu. La o temperatură de 7—10°C, peștii răpitori pot trăi 200 de zile fără hrană, dar crapul după 159 de zile moare. Cu ridicarea temperaturii atît cei răpitori cît și crapul pier mai repede. O caracudă ținută în apă de conductă a rezistat fără hrană 234 de zile, iar somnul care se reproduce în Rin poate trăi fără hrană chiar și mai mult decît 300 de zile. Literatura de specialitate citează cazul lui *Protopterus*, cînd un exemplar a trăit fără hrană timp de 473 de zile, iar un alt exemplar a rezistat 629 de zile fără hrană.

Cunoscînd particularitățile hrănirii peștilor, omul le întrebuințează în scopuri proprii. Din punct de vedere economic ne referim la creșterea crapului. De multe ori omul a observat că crapul valorifică foarte bine atît hrana vegetală cît și cea animală, pentru care fapt a început să-l crească, fiind dintre toți peștii de apă dulce, peștele cel mai potrivit pentru producția de carne. Peștele *Gambusia* este întrebuințat în lupta contra larvelor de țînțari *Anopheles*, distrugînd focarele malariei. Larvele țînțarilor sînt nimicite de către specia *Lebistes reticulatus*. În urma populării apelor cu această specie, pe insulele Barbados s-a lichidat complet boala cauzată de țînțari.

Creșterea peștilor. Pentru desfășurarea normală a activității vitale, peștii au nevoie de oarecare cantitate de hrană, care se numește hrană de întreținere. Surplusul de hrană este folosit la creșterea în greutate și în lungime, numindu-se hrană productivă.

Creșterea peștilor nu se face uniform în tot cursul anului, ci variază în raport cu intensitatea hrănirii. În timpul verii, hrănirea este mai intensă, iar în timpul iernii mai scăzută sau chiar stagnează. Potrivit acestui fapt, creșterea în timpul verii este mai accelerată, iar iarna mai încetinită. Urmele acestei creșteri neegale se pot observa pe solzi și pe unele oase (opercul, vertebre etc.) sub forma așa-numitelor „inele de creștere". Inelele de creștere din timpul verii sînt mai late, iar cele din timpul iernii mai înguste. În felul acesta după numărul inelelor de creștere se poate stabili vîrsta peștilor, precum și faptul dacă în anii precedenți individul respectiv s-a hrănit bine sau rău.

Deoarece cei mai mulţi peşti nu se hrănesc în timpul reproducerii, pe baza examinării solzilor se poate constata timpul maturităţii sexuale şi timpul primei reproduceri.

Creşterea este mai intensă în stare juvenilă, după perioada maturităţii sexuale încetineşte, iar pe măsura înaintării în vîrstă scade, dar niciodată nu se opreşte — peştii fiind animale cu o creştere permanentă.

În afară de cantitatea şi calitatea hranei consumate, creşterea este influenţată şi de o serie de alţi factori. Chiar şi în rîndul unei singure specii, se pot constata deosebiri cauzate de condiţiile mediului şi de alte împrejurări.

Comparînd creşterea în lungime şi în greutate a unei anumite specii, se poate constata că raportul dintre aceste valori variază în cursul vieţii. În stare juvenilă, creşterea în lungime întrece pe cea în greutate, iar după ajungerea la maturitatea sexuală, de obicei peştele creşte mai mult în greutate decît în lungime. Acest lucru are o mare importanţă practică, deoarece peştii sexual maturi, în timpul hrănirii intensive, acumulează mari cantităţi de grăsime în corpul lor, în primul rînd în muşchi şi în ficat. Grăsimea acumulată are o importanţă considerabilă pentru om, deoarece este bogată în vitamine şi se digeră foarte uşor.

Studiul şi cunoaşterea creşterii are o mare valoare teoretică şi o uriaşă importanţă practică. Prin compararea datelor creşterii se poate identifica mediul acvatic cel mai potrivit din punctul de vedere al hrănirii, pentru o anumită specie, precum şi vîrsta la care pescuitul unei specii este mai rentabilă şi în sfîrşit, ce specii cresc mai repede şi sînt mai potrivite pentru cultură. Pornind de la faptul că cuantumul creşterii anuale al corpului este direct proporţional cu lăţimea inelelor de creştere, şi cunoscînd dimensiunile inelelor de creştere din anii anteriori, se pot calcula datele biometrice ale peştelui, respectiv ale anilor anteriori (fig. 207).

Longevitatea peştilor. Din unele observaţii şi din fapte întîmplătoare s-a stabilit vîrsta medie a unor specii. Ca şi în cazul celorlalte vertebrate şi la peşti este valabilă regula după care cei cu o talie mai mare au o longevitate mai lungă decît cei mici. Speciile *Cristallogobius* şi *Aphya* trăiesc abia un an. Sardelele şi ţigănuşul trăiesc 2 ani; ghidrinul, boarca, boişteanul 4—5 ani; obleţul 5—7 ani; batca 6—10 ani; anghila, barbunul şi scobarul 10—12 ani; păstrăvii 15 ani; crapul 20—30 ani, uneori şi mai mult; nisetrul mai mult de 50 de ani; pleuronectiformele din Arctica pînă la 60 de ani. Probabil speciile cu talie mai mare (rechinii, somnul, morunul) pot depăşi vîrsta de 100 de ani.

Reproducerea peştilor Cunoaşterea reproducerii peştilor are o mare însemnătate, deoarece, determinîndu-se locul şi timpul reproducerii, atingerea maturităţii sexuale etc., se poate organiza mai bine piscicultura şi pescuitul industrial.

Peştii ating maturitatea sexuală la vîrste diferite. În general, cei cu o talie mai mare şi care trăiesc solitar, ating maturitatea sexuală mai tîrziu decît speciile mai mici, care trăiesc asociate în cîrduri. Astfel, sardeaua şi şprotul ajung la maturaţie sexuală la vîrsta de 11 luni, crapul la vîrsta de 2—3 ani, păstrăvul, şalăul şi ştiuca la 3—4 ani, scrumbia de Dunăre

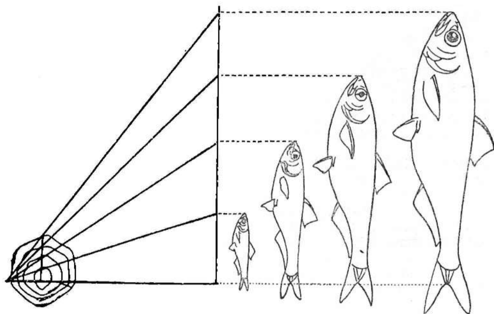


Fig. 207. Schemă arătînd relația între zonele de creștere ale solzilor și lungimea peștelui la diverse vîrste.

la 4—5 ani, păstruga la 7—8 ani, iar morunul la vîrsta de 16—24 ani. Formele mici de ciprinodontiforme (*Girardinus, Glaridichthys*) ajung la maturație sexuală la vîrsta de 3—4 luni.

Peștii sînt animale unisexuate. Dimorfismul sexual (fig. 208) este foarte slab pronunțat, încît sexele se recunosc foarte greu după exterior. La cipriniforme femelele, în general, au o talie mai mare decît masculii. La salmonide, la calionimide și la cîteva specii de rechini și vatoși, în schimb, masculii au o talie mai mare. O diferențiere netă a sexelor se poate observa la formele din familia ceratiide, unde masculii sînt foarte mici și parazitează pe femelă, care poate fi de zece ori mai mare decît ei. Dimorfismul sexual însă nu se mărginește numai la diferențe de mărime, existînd și alte caractere de diferențiere a sexelor. La rechini, vatoși și la masculii peștilor osoși vivipari (fig. 209), prezența organului copulator deosebește foarte bine cele două sexe.

Cîteodată dimorfismul sexual se manifestă numai în perioada de reproducere. În astfel de cazuri, sub influența hormonilor sexuali, masculii îmbracă o haină nupțială, viu colorată. Prin introducere de hormoni sexuali pe cale artificială se poate provoca acest fenomen și în afara perioadei de reproducere. În această perioadă, la masculii ciprinidelor apar pe cap și pe corp așa-numitele „erupții nupțiale", sub forma unor mici nodule albe. Masculii de *Oncorhynchus*, în urma schimbărilor suferite în timpul reproducerii, înnegrirea corpului, încovoierea spatelui, creșterea puternică a dinților și deformarea fălcilor se deosebesc foarte bine de

femele. Femelele de boarcă se disting prin prelungirea papilei genitale, sub forma unui tub lung care servește la depunerea icrelor.

Masculii și femelele de *Aphya pellucida* arată în această epocă deosebiri atît de mari, încît au fost descrise și grupate în două genuri aparte, pînă cînd s-au dovedit că aparțin aceleiași specii.

În ceea ce privește raportul numeric dintre sexe se poate spune că la marea majoritate a peștilor, numărul femelelor este, de obicei, mai mare decît al masculilor. La unele specii: păstrăv, mreană, scobar, șalău, clean, hering etc., numărul masculilor este ceva mai mare, iar la zglăvoacă, numărul masculilor este de două ori mai mare decît al femelelor. Uneori raportul dintre sexe variază o dată cu vîrsta: la cambulele tinere predomină masculii, apoi o dată cu creșterea are loc o sporire a numărului femelelor, pentru ca la exemplarele complet adulte să nu se mai întîlnească decît femele. Cauza acestui fenomen rezidă, probabil, în faptul că longevitatea masculilor este mai scurtă.

În mod excepțional, la pești se întîlnesc și cazuri de hermafroditism. Hermafroditismul temporar sau inversiunea sexuală este cunoscută la *Carassius auratus gibelio*, la care, peste talia de 15 cm se găsesc numai femele, deoarece masculii — după atingerea acestei lungimi — se transformă în femele. Acest caz se întîlnește și la *Xiphophorus*, cu deosebirea că, în cazul lor, femelele se transformă în masculi.

Ovulele peștilor posedă o cantitate bogată de substanțe nutritive, în special albumine și grăsimi, care

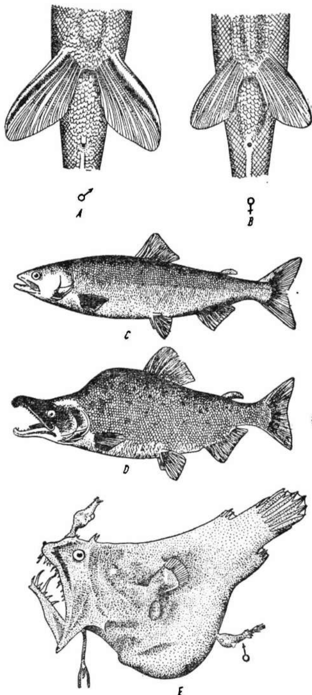


Fig. 208. Dimorfismul sexual la pești osoși:
A — și B — linul; C — masculul somonului gorbușa; D — același în perioada de reproducere; E — femelă de Linophryne cu mascul pitic.

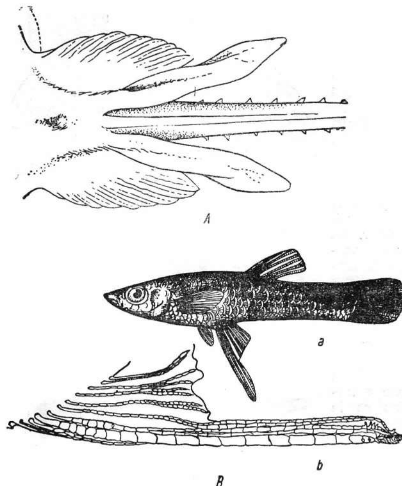


Fig. 209. Organe de acuplare la pești: *A* — la raia; *B* — mascul de *Gambusia* (*a*) și organe de acuplare (*b*).

asigură pe deplin dezvoltarea corpului alevinilor. Ovulul este înconjurat de un înveliș primar (membrană vitelină), care este elaborat chiar de către ovul și de o membrană secundară, secretată de către celulele foliculare. La cei mai mulți rechini și raide, ovulul este învelit și într-o membrană terțiară (coaja oului), care este secretată de glanda cojii.

Dimensiunile ovulelor variază după specii. Peștii cartilaginoși au, de obicei, ovule mari, care pot atinge chiar și cîțiva centimetri. Ovulele celorlalți pești, în general, sînt de dimensiuni milimetrice, în cazuri excepționale atingînd lungimea de 2 cm (*Arius commersoni*).

Ovulele sau icrele se produc într-un număr foarte mare și greutatea lor totală poate să ajungă pînă la 25% și chiar 40% din greutatea corpului. În ceea ce privește peștii de apă dulce, crapul depune 800 000 icre, șalăul 300 000, plătica 250 000, știuca și somonul 100 000, cega 18 000, păstrăvul 1 000—2 000, ghidrinul 80—100 de icre. În ceea ce privește peștii marini,

peștele-lună depune 300 milioane, *Gadus morrhua*, anghila, 8—10 milioane, morunul 800 000, scrumbia albastră 700 000 de icre. În general, numărul icrelor este cu atît mai mare cu cît sînt expuse mai multor primejdii. De exemplu, peștii care trăiesc în largul mării depun cantități enorme de icre, iar cei la care este asigurată apărarea progeniturii, depun un număr foarte redus de icre. Numărul icrelor depuse este influențat de numeroși factori, precum sînt: cantitatea și calitatea hranei, cantitatea oxigenului dizolvat în apă, temperatura apei, vîrsta și mărimea peștelui etc. Astfel, este cunoscut faptul că icrele femelelor care se hrănesc bine se maturizează mai repede, iar femelele mai în vîrstă depun icre mai multe ca cele tinere din cadrul aceleiași specii.

Din punctul de vedere al greutății specifice, ovulele se pot împărți în două categorii: ovule mai grele ca apa sau *demersale* și ovule mai ușoare ca apa sau *pelagice*. Ovulele demersale, după depunere, se scufundă la fundul apei, unde sau rămîn libere sau din cauză că după contactul cu apa devin lipicioase, se alipesc de pietre, alge și alte plante acvatice. În unele cazuri, nu se scufundă pînă la fund, ci numai la o anumită adîncime, unde greutatea lor specifică coincide cu cea a apei. Ovulele demersale au mai mulți pești de apă dulce și peștii marini litorali.

Ovulele pot fi prevăzute cu diferite apendice, care servesc la fixarea lor pe plante acvatice sau alte obiecte din apă. Icrele zărganului, datorită nenumăratelor fire ce le înconjură, se prind de algele de pe fund. La aterină, icrele au cîte 10—15 apendice filiforme transparente, care sînt foarte potrivite pentru fixare (fig. 210). Rechinii își fixează ouăle lor mari de vegetația acvatică, prin prelungirile filamentoase ale învelișului ouălor.

Ovulele pelagice plutesc liber în apă. Scufundarea lor este oprită de prezența unei picături de ulei în conținutul lor, sau eventual de apendicele care se găsesc pe suprafața lor. Aceste ovule sînt de obicei, mai mici decît ovulele demersale, rareori atingînd dimensiunea de 1 mm. Astfel de ovule au mai ales peștii marini pelagici ca clupeidele, mugilidele, scombridele etc., dar le pot avea și speciile bentonice.

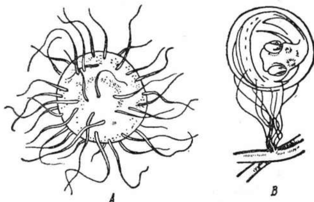


Fig. 210. Icre de zărgan (*A*) și aterină (*B*).

Spermatozoizii sînt imobili în corpul peştilor, dar ajunşi în apă sînt capabili de a se mişca. Această capacitate este de scurtă durată şi după pierderea acesteia pier şi ei. Cunoaşterea longevităţii spermatozoizilor este importantă îndeosebi la aplicarea reproducerii artificiale a peştilor cu importanţă economică. Longevitatea spermatozoizilor variază după specii. La păstrăv, spermatozoizii trăiesc 23 sec, la mreană 2 min, la ştiucă 3—4, la crap 5 min. În general, spermatozoizii speciilor care se reproduc în ape cu o temperatură ridicată au o longevitate mai lungă şi în felul acesta au un timp mai lung pentru fecundare. Vitalitatea lor creşte remarcabil în cazul fecundării interne, fapt care a fost observat la rechini, raide şi ciprinodontiforme. Spermatozoizii sînt mult mai mici decît ovulele, dimensiunile lor fiind de cîteva miimi de milimetru.

Numărul spermatozoizilor produşi este extrem de mare şi întrece cu mult numărul icrelor depuse. De exemplu, un biban de 250 g depune 156 de miliarde de spermatozoizi, o plătică de 127 g conţine 84 de miliarde şi 240 de milioane de spermatozoizi, cantitate suficientă pentru fecundarea mai multor mii de femele.

Fiecare specie de peşte îşi are o anumită perioadă de reproducere, care, în cele mai multe cazuri, este în strînsă legătură cu temperatura apei, cu condiţiile de hrănire etc. Cei mai mulţi peşti de apă dulce se reproduc vara (mai—iulie), somonii, coregonii şi mihalţul toamna şi iarna, iar ştiuca şi bibanul primăvara. În privinţa perioadei de reproducere a peştilor marini întîlnim o variaţie foarte mare, deoarece reproducerea nu cade în fiecare an în aceeaşi perioadă. Astfel, gadidele se reproduc în diferitele sezoane ale anului, conform condiţiilor locale de hrană şi temperatură.

În privinţa locului de reproducere se observă, de asemenea, o mare variabilitate. Din acest punct de vedere, peştii se pot categorisi în mai multe grupe ecologice. Peştii *litofili* depun icrele pe funduri pietroase (păstrăvul, somonul, avatul, boişteanul, mreana), cei *fitofili* depun icrele pe plante sau între plantele acvatice (crapul, plătica, linul, bibanul, *Neoceratodus*), cei *psamofili* pe nisipul şi prundişul de pe fund (porcuşorul, fîntînelul), cei *pelagofili* în diferitele straturi ale apei (clupeide, în afară de genul *Clupea* şi *Pomolobus*, gadide, pleuronectiforme, sabiţa etc.) şi în sfîrşit cei *ostracofili* îşi depun icrele în cavitatea paleală a moluştelor (*Rhodeus, Chilogobio, Careproctus sinensis* şi alţii (fig. 211 şi 212). Unii peşti îşi depun icrele în locuri speciale. Astfel, *Pyrrhulina australis* şi *P. nattereri* îşi aşază icrele pe frunzele late ale plantelor ce atîrnă în apă, *Gobius minutus* sub coaja scoicilor, *Cristallogobius* în galeriile goale ale viermilor *Chaetopterus* şi *Protula*, speciile de *Blennius* şi *Pyrrhulina filamentosa* îşi depun icrele în afară de apă, pe uscat.

Natural că grupele amintite nu includ toţi peştii, deoarece printre peşti sînt foarte mulţi care ocupă un loc intermediar din punctul de vedere al caracterului de reproducere, de exemplu, morunaşul depunîndu-şi icrele cînd pe plante cînd pe pietre.

Peştii se reproduc, în general, în grupe şi, în aceste cazuri, grupele sînt constituite din mai mulţi masculi şi femele. La peştii care se reproduc



Fig. 212. Icre de *Gobius minutus*, depuse sub o valvă de scoică.

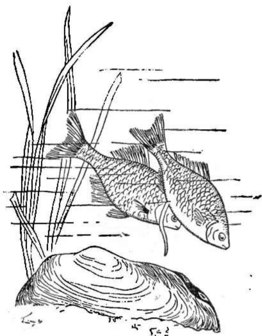


Fig. 211. Blehnița depunîndu-și icrele.

în grupe, depunerea icrelor și fecundarea acestora, de multe ori, se petrece cu mare zgomot, care se poate auzi chiar și de la distanțe mai mari (crapul, plătica, chefalii). Formarea de perechi, cînd s-ar putea vorbi de monogamie, este foarte rară în rîndul peștilor și se poate observa numai la peștii vivipari, îndeosebi la rechini. Asemenea fenomene au fost observate și la somn, știucă și șalău. Se cunosc mai multe cazuri, cînd, la unele specii de rechini, un mascul și o femelă au trăit și au capturat hrana împreună, chiar și în afara perioadei de reproducere.

Din punctul de vedere al depunerii icrelor se pot deosebi specii care își depun icrele o singură dată și specii la care depunerea icrelor se petrece de mai multe ori în cursul aceleiași perioade de reproducere, pe măsură ce se maturează icrele (fig. 213). Din prima categorie fac parte: băbușca, avatul, scobarul, iar din a doua categorie: crapul, cleanul, roșioara, mreana, linul etc.

Căutîndu-și locul potrivit pentru reproducere, peștii întreprind deplasări mai mici sau mai mari (migrații).

Masculii unor pești, în timpul reproducerii, au o comportare deosebită. La *Carcharias taurus, Opsanus tau, Betta* etc., între masculi au loc ciocniri vehemente, care se soldează de multe ori cu moartea unuia dintre bătăuși.

La cei mai mulți pești, fecundarea icrelor este externă. Femela depune icrele în apă, masculul fecundîndu-le prin aruncarea lapților (spermatozoizilor) asupra acestora. Fecundația internă și viviparitatea se întîlnesc relativ rar în rîndul peștilor (fig. 214). În cazul fecundației interne, mas-

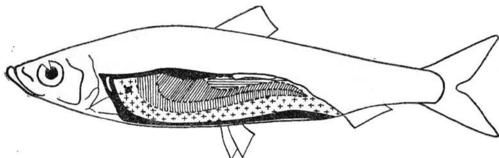


Fig. 213. Diferite porțiuni din ovarul unui hering ale cărui icre sînt depuse în etape succesive.

culilor li se dezvoltă organe copulatoare (pterigopode) din înotătoarea ventrală (la pești cartilaginoși) și din cea anală (la pești osoși). Dintre speciile vivipare se pot aminti: rechinii, ciprinodontiformele, embiotocidele, comeforidele, *Zoarces, Sebastes norvegicus, Hemiramphus, Lucifuga, Ditrema* etc.

La speciile vivipare, numărul puilor rareori trece de 50. Astfel, la *Sphyrna zygaena*, numărul puilor este de 20—30 de exemplare, iar la *Carcharinus glaucus* de 30—40. Ca excepție se poate aminti *Zoarces viviparus*, la care numărul puilor atinge 150—300, și *Sebastes norvegicus*, la care acest număr poate să ajungă pînă la 50 000—60 000.

Peștii la care puii se dezvoltă în conductele genitale numai în vederea protejării lor, fără să fie în legătură directă cu organismul animalului-mamă, se pot numi ovovivipari. La alte specii, conductele genitale, în afară de protecția puiului, mai asigură și hrana acestuia. Acești pești se pot numi cu drept cuvînt vivipari. La femela de *Zoarces*, cavitatea ovarului este umplută cu un lichid care hrănește puiul în timpul dezvoltării lui în corpul mamei. La *Anableps*, membrana vitelină are niște filamente și vilozități, care servesc pentru extragerea lichidelor din pereții oviductului.

La rechinii și raidele vivipare, peretele oviductului din zona în care se dezvoltă embrionul formează niște vilozități, care pătrund în peretele

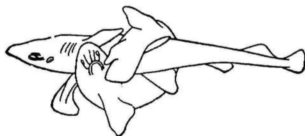


Fig. 214. Acuplarea la *Scyllium*.

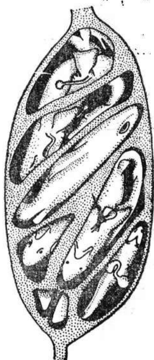


Fig. 215. Uterul la *Mustelus antarcticus* cu pui de diferite mărimi.

sacului vitelin al embrionului (fig. 215). Aceste vilozități, bogate în vase sanguine, produc un lichid nutritiv, care este extras prin vasele sanguine ale sacului vitelin al embrionului.

În cazul celor mai mulți pești, icrele o dată depuse sînt lăsate la voia întîmplării, dar la unii se observă o grijă față de progenitură prin păzirea icrelor sau prin construirea unor adăposturi speciale pentru protejarea lor.

Salmonidele curăță albia apei, în locurile alese pentru reproducere, de pietre, nămol și de diferite impurități. Între timp, cu ajutorul corpului, sapă niște gropi mici pe fund, în care femela își depune icrele. După fecundarea acestora atît masculul cît și femela le acoperă, cu ajutorul cozii, cu nisip și pietriș. În felul acesta, icrele și alevinii ieșiți din ele sînt feriți de dușman.

Grija față de progenitură pe o treaptă mai înaltă se poate observa la acele specii, care construiesc adevărate cuiburi, din diferite materiale, pietre, nămol, materii vegetale etc., pentru protejarea icrelor (fig. 216, *A*, *B*). Îndeosebi, masculii sînt aceia care execută asemenea construcții și păzesc progenitura.

Speciile de *Lepidosiren* și *Protopterus* sapă găuri de aproape 1/2 m adîncime, puietul fiind păzit de masculi. Lepidosiren mușcă animalul care

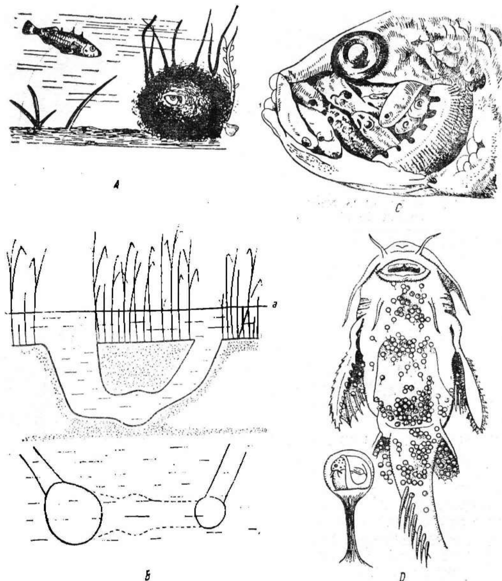


Fig. 216. Îngrijirea progeniturii la peştii osoşi:
A — ghidrinul îşi construieşte cuib din materii vegetale; B — cuibul lui *Protopterus*; a — secţiune sagitală; b — văzut din sus; C — *Haplochromis multicolor* cu pui în gură; D — *Aspredo levis* cu icre lipite pe abdomen.

se apropie de cuib, ba chiar şi mîna omului dacă acesta îi deranjează cuibul. *Heterotis niloticus* îşi construieşte cuibul din trestie. *Callichthys pictus* din Guyana confecţionează un cuib sferic, între plante acvatice, prevăzut cu un orificiu de comunicaţie. Masculul de *Amia calva* construieşte un cuib din rămăşiţe vegetale, iar în caz că acestea nu-i stau la în-



Fig. 216. Îngrijirea progeniturii la pești osoși:
E — femela de *Solenostoma* (a) și o parte din punga pentru ouă (b);
F — masculul căluțului-de-mare cu pungă incubatoare.

demînă, le rupe el singur de pe plante. Cuibul construit de masculul ghidrinului din materii vegetale este prevăzut cu două deschideri. Materialele din care face cuibul sînt sudate cu o soluție secretată de către rinichi. În cuib conduce o femelă sau mai multe la rînd și fecundează icrele depuse de ele. Cînd cuibul se umple cu icre, rămîne în jurul acestuia și prin mișcările înotătoarelor pectorale produce un curent de apă, care asigură ventilația pentru puietul în dezvoltare. Puietul eclozat este păzit chiar și față de animale mai mari. Masculii speciilor de *Betta, Osphromenus* și *Macropodus*, construiesc din mucus, cuiburi de spumă. Masculul inspiră aer de la suprafața apei și suflă bășici mici din mucus. Bășicile din mucus suflate în apă se ridică la suprafață unde, unindu-se, formează

un cuib compact de spumă. Femela își depune icrele în apă, sub cuib, de unde ele, avînd o greutate specifică mai mică decît a apei, se ridică în cuib.

Se cunosc și alte cazuri curioase ale grijii față de progenitură. Astfel, masculii unei specii din genul *Arius* din Brazilia sudică, masculii de *Chromis microcephalus, Apogon semilineatus* și cei aparținînd familiei ciclidelor poartă icrele fecundate și chiar alevinii în cavitatea lor bucală (fig. 216, *C*).

Femelele de *Aspredo* — un silurid din Guyana — poartă ouăle fecundate lipite de abdomen (fig. 216, *D*). În perioada reproducerii, pe abdomenul femelei se formează niște papile epidermice pedunculate, al căror vîrf este caliciform. În ele sînt adăpostite ouăle care sînt hrănite de rețeaua bogată a vaselor sanguine din peduncul.

Femela de boarcă depune icrele, cu ajutorul ovipozitorului, în cavitatea paleală a scoicilor. Masculul își varsă lapții în apropierea scoicii, care prin sifonul bucal al scoicii ajung în cavitatea paleală, împreună cu apa, unde se fecundează icrele. Dezvoltarea icrelor are loc în cavitatea paleală a scoicii, de unde, după eclozare, alevinii ajung în apă.

Unii pești au pungi speciale pentru incubarea ouălor. La femelele de *Solenostoma*, înotătoarele ventrale se transformă într-o pungă, în care femelele poartă ouăle pînă la ecloziunea acestora (fig. 216, *E*). În alte cazuri (călușul-de-mare, acul-de-mare), femelele depun icrele pe abdomenul masculilor, într-o răsfrîngere tegumentară, care apoi se închide. Sub influența lichidului nutritiv din această bursă, icrele eclozează, iar alevinii, la un anumit grad de dezvoltare, părăsesc bursa (fig. 216, *F*).

Alevinii multor pești, după ieșirea din icre, se deosebesc atît de mult de adulți încît ei se pot numi larve. Din cauza acestei deosebiri, larvele anghilei au fost descrise ca o specie aparte. La pleuronectiforme, larvele sînt simetrice și înoată asemenea celorlalți pești. Dezvoltîndu-se, corpul lor devine asimetric, schimbîndu-și modul de înot. Larvele de *Lepidosiren, Protopterus* și *Polypterus* sînt prevăzute cu branhii externe.

Adaptări la apărare și atac. Adaptările peștilor în vederea apărării și a atacului se realizează într-un mod foarte diferit.

Adaptarea culorii corpului la mediul înconjurător are o importanță mare din punct de vedere defensiv și ofensiv. La cei mai mulți pești pelagici și de apă dulce, culoarea spatelui este închisă, iar a abdomenului este deschisă. În felul acesta peștele este protejat într-o măsură oarecare de dușmani, deoarece sînt cu greu observați, de sus — din cauza culorii închise, iar de jos — din cauza culorii deschise. Ca o dovadă a celor de mai sus, avem cazul speciei *Synodontis batensoda* — un silurid din Africa — care înoată pe spate, avînd abdomenul de culoare închisă, iar spatele de o culoare deschisă (fig. 217). Larvele unor heringi și anghile, precum și corpul unor specii de *Cristallogobius* și *Aphya pellucida* sînt incolore și transparente, din care cauză în timpul înotului sînt foarte greu de observat.

Cea mai diversă colorație o prezintă peștii din zona litorală, ceea ce este în strînsă legătură cu bogăția în culori a acestei zone.

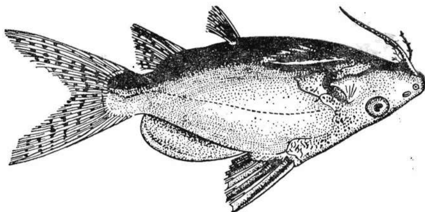


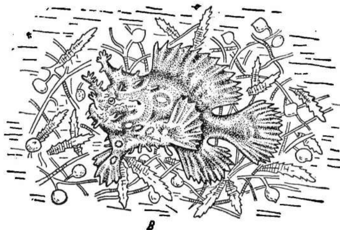
Fig. 217. *Synodontis batensoda* înotînd pe spate.

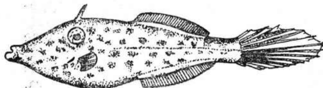
Culoarea corpului peştilor nu este constantă, putînd suferi schimbări sub influenţa factorilor interni şi externi. Schimbarea coloraţiei stă sub influenţa şi dirijarea sistemului nervos. Excitaţiile mediului înconjurător, în această privinţă, sînt percepute de către ochi, ceea ce o dovedeşte şi faptul că peştii orbi îşi pierd capacitatea de schimbare a culorii corpului. Gobiidele, scorpenidele şi în special pleuronectiformele îşi schimbă nu numai coloraţia corpului, ci şi desenele de pe corp, potrivit mediului înconjurător. Marea răspîndire a pleuronectiformelor în mări nu se datoreşte marelui număr de icre depuse, ci capacităţii de imitare a culorii şi a desenului fundului, căzînd astfel pradă răpitorilor numai în cazuri excepţionale.

La unii peşti nu numai culoarea, dar şi forma corpului poate să semene mult cu plantele şi pietrele din mediul în care trăiesc (fig. 218). Speciile de *Syngnathus*, prin culoarea şi forma corpului lor, se aseamănă atît de bine cu algele de *Fucus* încît greu se pot deosebi de ramurile acestora. Speciile de *Pterophryne* din Marea Sargaselor şi *Phyllopteryx eques*, din mările australiene imită în mod uimitor plantele. *Phyllopteryx*, prin prelungirile tegumentare care atîrnă de pe corp, se aseamănă foarte mult cu algele *Fucus*. Culoarea corpului la *Pterophryne* variază atît de mult, încît nu se poate descrie, iar forma corpului se aseamănă cu părţile filiforme ale algelor. Peşti din apele litorale ale insulei Tahiti, care trăiesc printre pietrişurile negre de lavă, se aseamănă atît prin culoarea cît şi prin forma corpului cu acestea. În sfîrşit, *Monacanthus* care trăieşte între ierburi marine, cu botul înfipt în fund şi mişcînd înotătoarele în direcţia curentului apei, pare mai degrabă iarbă marină decît peşte.

Cuirasa osoasă a sclerodermilor şi loricariidelor îi protejează de atacurile răpitorilor. Ţepii sau spinii diferiţilor peşti (acantopterigieni, ghidrin, Diodon etc.) de asemenea sînt organe de protecţie, de apărare. Unii peşti (trigonide, scorpenide, trahinide) pe lîngă ţepi şi spini au şi glande veninoase, care servesc mai mult apărării decît atacului, deoarece ele nu sînt folosite în actul căutării hranei. Dentiţia bine dezvoltată, mai ales la







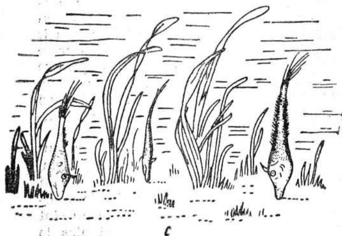


Fig. 218. Mimetism la *Phyllopteryx* (*A*); la *Pterophryne* (*B*) şi la *Monacanthus* (C).

speciile răpitoare serveşte în primul rînd pentru atacarea prăzii. La dinţii murenei sînt ataşate şi glande veninoase.

Organele electrice de la *Electrophorus*, *Malapterurus* şi *Torpedo* sînt folosite atît pentru apărare cît şi pentru atac. Importanţa acestor organe o relevă şi faptul că peştii electrici sînt slab înotători, animale greoaie care nu pot urmări prada şi nici nu se pot refugia dinaintea celor ce îi atacă.

Peştele-ferăstrău foloseşte rostrul lui prevăzut cu dinţi mari atît pentru apărare cît şi pentru atac. Peştele-spadă, cu falca superioară mult alungită, se apără foarte bine faţă de prădători şi poate executa lovituri atît de puternice, încît urmele lor se pot vedea şi pe părţile metalice ale vapoarelor.

Relaţiile peştilor între ei şi cu alte vieţuitoare. În apă, în afară de peşti, mai trăiesc şi alte vieţuitoare, cu care peştii ajung mai mult sau mai puţin în contact. Astfel, ei se pot hrăni cu alte vieţuitoare sau pot servi ei înşişi ca hrana acestora. De asemenea, mulţi peşti se adăpostesc în recifele coraliene ori printre plantele acvatice sau chiar şi în interiorul altor animale etc. Peştii au relaţii şi între ei, mai mult sau mai puţin complicate (relaţii de hrănire, de reproducere, concurenţă de spaţiu etc.). Luînd în considerare complexitatea acestor relaţii, ne vom mărgini numai la unele exemple caracteristice.

Cea mai simplă formă a relaţiilor dintre peşti este starea gregară, caracteristică mai ales peştilor paşnici şi alevinilor tuturor peştilor. Aceştia îşi caută hrana în cîrduri mai mici sau mai mari. Gregaritatea, în cazuri excepţionale, se observă şi la peştii răpitori însă, de obicei, ei vînează în mod solitar. Forma de trai în cîrd este avantajoasă în ceea ce priveşte sesizarea din timp a duşmanului şi, probabil, pentru procurarea mai rapidă a hranei. Dintre peştii paşnici care umblă în cîrduri, se pot aminti: heringul, barbunul, plătica şi mreana, iar dintre cei răpitori — unii rechini, *Pomatomus* etc.

Sînt peşti care găsesc adăpost în vecinătatea altor animale, sau care se stabilesc pe alte animale sau în interiorul altora, după cum şi corpul peştilor poate servi drept adăpost pentru alte animale. Unii peşti trăiesc în vecinătatea unor meduze mari, fără să sufere vreo pagubă din această vecinătate. Alevinii de *Trachurus* se adăpostesc sub umbrela speciilor de meduze *Pilema pulmo*, *Cotylorhiza tuberculata*, *Cyanea capillata* etc., de unde înoată numai la distanţe mici, iar în caz de pericol se refugiază numaidecît sub umbrele. Indivizii de *Nomeus gronovii* trăiesc printre meduzele *Physalia*. Probabil, peştii de mai sus sînt imuni faţă de veninul (cnidoblastelor) meduzelor; din prada meduzelor le rămîne şi lor hrană.

Peştii beneficiază de o apărare mai bună dacă pătrund în corpul altor animale. Specia de *Apogonichthys* — care trăieşte pe litoralul Floridei — pătrunde în cavitatea paleală a moluştelor. *Amhiprion percula*, o specie cu o talie mică, care trăieşte între recifele coraliene, găseşte adăpost prielnic în cavitatea corpului trandafirului-de-mare *Discosoma*, sucul gastric şi cnidoblastii ultimei neavînd nici o influenţă asupra peştelui. Alevinii speciilor de *Tetragonurus* trăiesc în cavitatea cloacală a pirosomidelor. Indi-

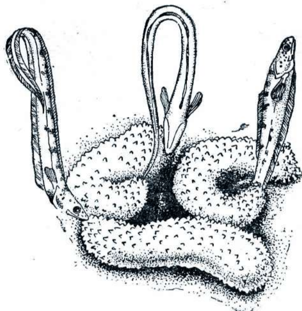


Fig. 219. *Fierasfer* intrînd și ieșind din holoturii.

vizii de *Fierasfer vermicularis*, precum și unele ace-de-mare, pătrund în holoturii, prin orificiul anal al acestora (fig. 219). În cazurile amintite mai sus foloasele trăirii în asemenea asociații sînt unilaterale.

În cazul comensalismului, raporturile dintre animale de asemenea prezintă un avantaj unilateral, deoarece cei doi comensali folosesc aceeași hrană, dar unul dintre membri sustrage o parte din hrană. Peștele-pilot, *Naucrates ductor*, trăiește în preajma rechinilor și se hrănește cu resturile din hrana acestora.

Avantaje bilaterale se observă în cazul simbiozei. Pe suprafața corpului peștelui *Minous inermis* se fixează hidropolipii de *Styalactis minoi*. Cei doi parteneri pot fi întîlniți izolați în cazuri extrem de rare. Parcurgînd prin înot distanțe mari, peștele favorizează vînatul hidropolipilor, în schimb, cnidoblaștii acestora asigură peștelui o apărare corespunzătoare.

Foarte puțini pești duc o viață parazitară. Speciile genului *Ophichthys* trăiesc pe *Lophius piscatorius*, iar anghila *Simenchelys parasiticus* trăiește în musculatura peștilor mai mari. Se mai poate considera parazit și o specie foarte mică de silurid, care trăiește în America de Sud — *Vandellia cirrhosa* (fig. 220). Acest peștișor, de 6 cm lungime și 3—4 mm lățime, intră în canalul urogenital al oamenilor care se scaldă în Amazon.

Simbioparazitismul ce se întîlnește la peștii din familia ceratiide, unde masculii parazitează femelele, se poate considera un parazitism util.

Numărul viețuitoarelor care cauzează boli peștilor sau cărora le servesc drept hrană este foarte mare: viruși, bacterii, alge, ciuperci și protozoare. Paraziții peștilor aparțin viermilor și crustaceelor. Peștii pot fi gazde intermediare paraziților altor animale și, în unele cazuri, chiar paraziților omului. Insectele, larvele insectelor acvatice și, mai ales, animalele ver-

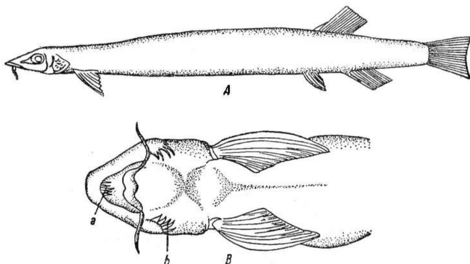


Fig. 220. *Vandellia cirrhosa*, văzut lateral (*A*) și ventral (*B*): *a* — dinți protractili pe premaxilar; *b* — cîrlige pe opercul.

tebrate distrug foarte mulți pești. Dintre amfibieni, unele broaște și larvele acestora; dintre reptile chelonienii acvatici, șerpii, crocodilienii; dintre păsările ihtiofage cormoranul, pelicanul, stîrcul-cenușiu, pescărușii, pinguinii, iar dintre mamifere vidra, focidele și cetaceele sînt principalii consumatori de pești. Cu toate acestea, distrugerile provocate de acești dușmani sînt foarte puține în comparație cu pierderile ce și le provoacă peștii înșiși între ei.

În sfîrșit, trebuie amintit și rolul important al peștilor în transformarea colosalei energii pe care o depozitează plantele și animalele acvatice. Peștii sînt membri importanți ai lanțului trofic, deoarece își desfășoară activitatea în mediul acvatic, care acoperă 70% din suprafața totală a pămîntului.

MIGRAȚIA PEȘTILOR

Numeroase specii de pești, într-o anumită perioadă a anului sau a zilei, sub influența unor factori externi și interni, părăsesc locul lor obișnuit de trai, vizitînd alte locuri, iar după un timp oarecare se reîntorc la locul inițial. Mișcările acestea periodice ale peștilor se numesc migrații. Migrația poate fi activă și pasivă. Migrația pasivă este caracteristică icrelor, larvelor și alevinilor peștilor. O astfel de migrație întreprind alevinii heringului norvegian, pe care curentul golfului îi transportă de pe țărmurile Norvegiei pînă la o depătrare de 800—1 000 km. Larvele anghilei sînt

transportate de către curentul golfului de pe locul eclozării lor — Marea Sargaselor — le-a lungul Oceanului Atlantic, pînă la țărmurile Europei. Această migrație pasivă a larvelor de anghilă durează circa 3 ani.

Atît migrația pasivă cît și cea activă se pot face pe orizontală sau pe verticală. Migrația pe verticală se petrece de la suprafață la adîncime sau invers. Cauza principală a migrației verticale este urmărirea de către pești a organismelor planctonice, care coboară sau urcă în cursul zilei sau în anumite epoci ale anului. *Comephorus baicalensis*, care trăiește în Lacul Baical, execută o migrație verticală legată de reproducerea lui. În epoca de reproducere, femelele de la o adîncime de 350—1 000 m se ridică spre suprafață și, sub influența diferenței mari de presiune, abdomenul lor crapă și în felul acesta puii sînt puși în libertate.

În rîuri, ape fără scurgere, migrația este foarte limitată și ea se manifestă prin căutarea apelor mai liniștite, abundente în hrană și potrivite pentru reproducere.

Forma cea mai răspîndită a migrației este migrația activă care în cele mai multe cazuri este în strînsă legătură cu hrănirea, reproducerea și iernarea peștilor.

Migrații de reproducere întreprind heringii, somonii, anghila, iar în apele noastre sturionii, scrumbia de Dunăre etc.

În fiecare an, într-o perioadă determinată, în vederea reproducerii, heringul norvegian se apropie în cantități enorme de țărmurile apusene ale Norvegiei, de unde migrează spre nord (fig. 221). Larvele eclozate,

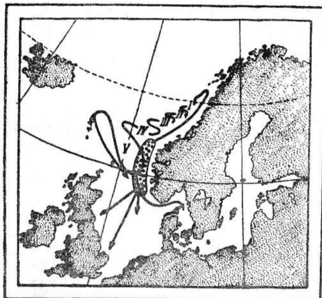


Fig. 221. Migrația heringului norvegian. Zona punctată reprezintă locul de reproducere. Cifrele romane (*I*—*V*) arată vîrsta tineretului. Săgețile arată direcțiile în care pleacă peștii pentru a se hrăni după reproducere.

migrînd pasiv, în circa 4 luni ajung la țărmurile nordice ale Norvegiei, de unde se întorc și migrează activ descriind o linie sinuoasă în apropierea țărmurilor. Această migrație, în linie sinuoasă, durează mai mulți ani și, pînă ce se maturizează sexual, ajung la locurile de reproducere, inițial de naștere. Aici își depun icrele și apoi se îndreaptă din nou spre largul mării, de unde în anul următor se întorc din nou la locurile de reproducere.

Somonii din apele marine migrează în rîuri, în vederea reproducerii. Deosebit de cunoscută este migrația somonului *Oncorhynchus keta*, care migrează din Oceanul Pacific în Amur, la sfîrșitul verii, în bancuri enorme. În timpul migrației suferă modificări mari și esențiale. Din mare, el iese ca un pește suplu, argintiu, dar în cursul inferior al rîului, luciul argintiu al solzilor dispare, culoarea i se întunecă, corpul devine mai înalt și mai turtit lateral, pe spinare îi apare un gheb, capătul botului se încovoaie în jos ca un cîrlig, iar falca inferioară la extremitatea sa anterioară se curbează în sus. După intrarea în rîu nu se mai hrănește, consumîndu-și toate rezervele corpului. Pînă la locul reproducerii, în unele cazuri, parcurg o distanță de 2 000 km, după care corpul lor este foarte slăbit, acoperit cu răni și de-abia au atîta putere să curețe locul unde depun icrele. După depunerea icrelor, curentul apei îi tîrăște cu sine, îi trîntește de pietre, astfel că în cele din urmă, epuizați complet, mor. În felul acesta piere fiecare exemplar, acești pești reproducîndu-se o singură dată în viața lor.

O migrație de reproducere cu o direcție inversă aceleia a somonilor execută anghila, care din apele dulci ale Europei migrează în apele Oceanului Atlantic, în regiunea insulelor Bermude (fig. 222). Cea mai mare parte a vieții sale, anghila și-o petrece în ape dulci, dar după atingerea maturității sexuale migrează la locurile de reproducere. În timpul migrației i se schimbă culoarea, care devine argintie, ochii se măresc, pielea se îngroașă, nu se mai hrănește, astfel că tubul digestiv degenerează și nu mai este apt pentru hrănire. După reproducere, ambele sexe pier, iar larvele, leptocefalii, sînt transportate de către Golfstream înspre țărmurile Europei apusene.

Sturionii din Marea Neagră migrează în vederea reproducerii în rîurile care se varsă aici, în primul rînd în Dunăre. Scrumbia de Dunăre și rizeafca migrează în Dunăre, ape salmastre, de unde după reproducere asemenea sturionilor, se reîntorc în Marea Neagră.

Un exemplu de migrație legată de hrănire este aceea a peștelui *Gadus morrhua*, care trăiește mai ales în profunzime în partea nordică a Oceanului Atlantic. Primăvara, după reproducere, care are loc în jurul insulelor Lofoten, bancurile de *Gadus morrhua* migrează spre răsărit înspre țărmurile Murmanskului, hrănindu-se cu pești mărunți, heringi și diferite crustacee. Migrații de hrănire execută și heringii, sardeaua, precum și

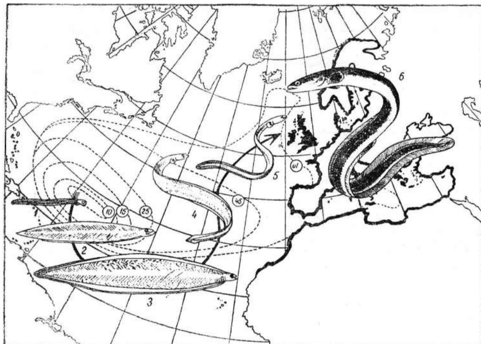


Fig. 222. Răspîndirea larvelor anghilei în Oceanul Atlantic:
1–5 — diferite stadii de metamorfoză ale larvelor; *6* — adult; *ul* — angla sticloasă; cifrele în cerculețe indică lungimea medie a larvelor în milimetri. Linia neagră îngroșată, care urmărește țărmul reprezintă aria de repartiție a anghilei în rîuri.

rechinul *Lamna cornubica,* care se hrănește cu acești pești, iar în Marea Neagră chefalii, pălămida, scrumbia albastră, stavridul etc.

Migrațiile de iernat sînt cunoscute mai ales la peștii de apă dulce. Toamna, ei se adună în cantități mari în bulboane, în așa-zisele „locuri de iernat", unde petrec iarna în stare de amorțire.

Se pune întrebarea, care este cauza pentru care peștii execută migrații de reproducere, de hrănire și de iernat?

Probabil, în locurile lor obișnuite de trai peștii migratori nu întîlnesc toate condițiile necesare hrănirii, reproducerii și iernării. Luînd în considerare heringii se poate constata că apele litorale asigură pentru ei atît condiții favorabile pentru reproducere cît și pentru hrănire. Apele litorale se încălzesc mai mult, ceea ce scurtează perioada cea mai critică a peștilor, dezvoltarea embrionară și, fiind vorba de un loc de trai mai redus, și partenerii de sex opus să găsesc mai repede. În apele litorale se depune o cantitate apreciabilă de hrană, pe care o transportă fluviile ce se varsă în mare. În felul acesta, hrana este asigurată atît pentru larve cît și pentru adulți.

Din cele spuse pînă acum, se poate conchide că migrația peștilor înspre țărmuri este determinată de condițiile favorabile de reproducere și de hrănire. Migrația somonilor și anghilelor și a altor pești nu se poate explica numai prin factori actuali, căci la pești, pe lîngă factorii externi, acționează și factori interni, care s-au dezvoltat istoricește în cursul evoluției lor și care domină în acțiunea de migrație.

Migrația somonilor, probabil, este în legătură cu apariția și dispariția ghețarilor din cuaternar. Un argument pentru susținerea acestei păreri este faptul că limita răspîndirii actuale a somonilor din Oceanul Atlantic se întîlnește la nivelul corespunzător limitei sudice a calotei glaciare. În privința migrației anghilei sînt mai multe păreri. Pe lîngă capacitatea de orientare, dezvoltată în cursul evoluției sale, migrația sa se explică și prin condițiile hidrologice ale împrejurimii insulelor Bermude, care oferă anghilelor un loc favorabil pentru reproducere.

Din punct de vedere practic, migrația peștilor are o importanță foarte mare, deoarece ea constituie baza pescuitului industrial. Pescuitul peștilor migratori a luat un avînt foarte mare de la data introducerii marcării peștilor, datorită căreia s-au putut clarifica drumurile principale de migrație. Pentru marcarea peștilor se folosesc plăci de metal, cauciuc, materiale plastice și inele din diferite materiale. În ultimul timp s-a introdus metoda marcării cu ajutorul izotopilor radioactivi.

În afară de marcarea peștilor, pentru determinarea itinerarului migrațiilor și a locurilor de aglomerare, se folosește și metoda observării bancurilor de pești cu ajutorul avioanelor, deoarece, în condiții de bună vizibilitate, forma și mărimea bancurilor de pești se poate observa pînă la 30 m adîncime. Aceste avioane îndrumează vasele pescarilor spre locurile potrivite. În afară de aviație, pentru detectarea bancurilor de pești se mai folosesc și aparate speciale ca echografe, aparate radiofonice, televizoare, radar etc.

IMPORTANȚA ECONOMICĂ A PEȘTILOR

Abundență incomensurabilă și comestabilitatea cărnii peștilor face ca ei să aibă o importanță deosebit de mare pentru omenire. Din punctul de vedere al importanței economice, urmează după mamifere, care constituie hrana principală a omului. Pentru a demonstra această importanță, este suficient să amintim că din totalul hranei de origine animală pe care o consumă populația globului, 15—20% este carne de pește, aceasta ajungînd anual, pe piețele din lumea întreagă în circa 50 de milioane de tone.

În anul 1964, cantitatea pescuită pe întreg globul pămîntesc, cuprinzînd crustaceele marine, moluște și alte animale și plante marine, a fost de

50,9 de miliarde kg. Această cantitate în cifre şi procente se prezintă astfel:

A. *Peşti marini*	Cantitatea în miliarde kg	Procente
Pleuronectide	1,00	2
Gadide	6,06	12
Scorpenide, seranide, congride	2,99	6
Carangide, mugilide etc.	1,99	4
Scrumbii (heringi, sardele, hamsii) . .	18,57	36
Toni şi pălămidă	1,31	3
Scrumbie albastră, Tetrapterus etc. . .	1,34	3
Rechini, raide şi himere	0,38	—
Alţi peşti marini nesortaţi şi nedeterminaţi	6,90	14
Crustacee	1,14	2
Moluşte	2,61	5
Alte animale (ascidii etc.)	0,05	—
B. *Peşti de apă dulce* (inclusiv anadromi şi catadromi)		
Peşti dulcicoli	5,84	13
Sturioni	0,02	—
Anghila	0,03	—
Salmonide şi osmeride	0,56	—
Alosa, Chanidae etc.	0,16	—

Din tabela de mai sus reiese că în pescuitul marin mondial, peştii migratori aduc contribuţia cea mai mare.

Carnea de peşte este preferată celei de mamifere din cauza conţinutului său bogat în albumine şi grăsimi şi fiind uşor digerabil. În comerţ ajunge sub formă proaspătă, sărată, afumată sau conservată. La noi se sărează peştele marin (scrumbia de Dunăre, gingirica, şprotul, hamsia, scrumbia albastră, chefalul, stavridul), precum şi peştele mic de baltă (băbuşca, roşioara, plătica, ştiuca, somnul pitic, văduviţa, avatul etc.). O parte a peştilor săraţi se afumă (în special plătica, văduviţa, avatul şi scrumbiile de Dunăre). Din peştele proaspăt (crap, nisetru, scrumbie de Dunăre, ştiucă, somn, plătică, văduviţă etc.) se fabrică conserve sterilizate. Icrele peştilor, care au de asemenea, un conţinut mare de grăsimi, sînt în cea mai mare parte comestibile. După modul de prelucrare, pe piaţă ajung sub formă granulată (boabe), presată şi zdrobită (caviar). Deosebit de valoroase sînt icrele sturionilor. Uleiul de peşte, care conţine o cantitate însemnată de vitamina D, se extrage din ficatul gadidelor, tonilor, somonilor şi rechinilor. Acest ulei, sub denumirea de „ulei de peşte", se foloseşte în tratamentul copiilor rahitici.

Părţile necomestibile ale peştilor, precum şi speciile marine şi de apă dulce cu valoare economică redusă, formează materia primă pentru fabricarea subproduselor pescăreşti: făina de peşte, guanina, îngrăşăminte agricole, uleiul de peşte etc. La noi există o fabrică de subproduse pescăreşti la Tulcea. Făina de peşte este folosită în hrana animalelor domestice, iar şarjele de făină de peşte, bogată în azot şi fosfor, se folosesc ca îngrăşă-

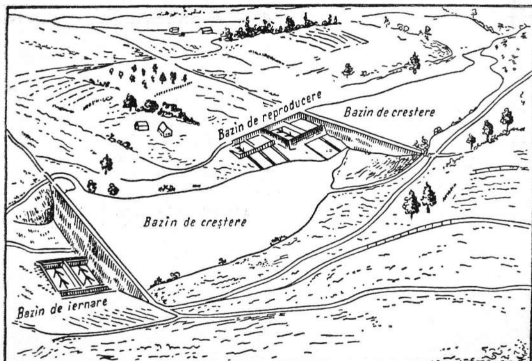
minte agricole. Din solzii obleţului, sabiţei şi scrumbiei de Dunăre se extrage o substanţă lucioasă, numită guanină, care, amestecată cu nitrolac are o largă utilizare la fabricarea perlelor şi a sidefului artificial. Din deşeurile de peşte se obţine cleiul de peşte. Cleiul de peşte de calitate superioară, numit ihtiocol, se obţine din vezicile aeriene ale sturionilor, fiind folosit pentru limpezirea vinului, în industria produselor zaharoase şi cea farmaceutică.

În anii puterii populare, în Delta Dunării şi la ţărmul mării (Tulcea, Constanţa, Galaţi) s-au construit centre mari de colectare, numeroase cherhanale, gheţării şi fabrici moderne pentru industrializarea şi valorificarea peştelui, care aduc importante venituri economiei noastre socialiste.

Din punct de vedere economic, peştii marini au o importanţă mai mare decît cei de apă dulce. Peştii de apă dulce, cu o valoare economică considerabilă, sînt crescuţi în heleşteie. În ţara noastră a luat o mare extindere cultura crapului, a păstrăvului şi a şalăului.

Crapul, în general, se cultivă în gospodării piscicole, într-un sistem de heleşteie cu roluri diferite. În gospodăriile complexe (fig. 223) există mici heleşteie de reproducere, în care peştii sînt introduşi pentru reproducere şi unde se dezvoltă iniţial alevinii. La o anumită vîrstă, alevinii sînt mutaţi în iazurile de creştere, apoi în cele de îngrăşare. În timpul iernii, repro-

Fig. 223. Schiţa unei gospodării piscicole.



ducătorii și puieții de 2 ani sînt trecuți în iazurile de iernat. Printr-o alimentație adecvată, producția de crap a unui heleșteu crește de la 200—300 kg pînă la 1 000—2 000 kg pe hectar. Cultura crapului se face împreună cu alte specii accesorii de pești, mai ales știuca și șalăul, avîndu-se în vedere transformarea albiturilor fără valoare economică în carne, prin consumarea acestora. Cultivarea crapului se face uneori în combinație cu alte ramuri agricole, precum sînt cultivarea orezului sau creșterea rațelor. În țara noastră, crapul se cultivă în gospodăriile de la Cefa, Piatra-Olt, Nucet, din Banat și în iazurile din Cîmpia Transilvaniei. La stațiunea din Nucet se cercetează și formarea unui hibrid de crap, rezistent față de boli și cu o productivitate sporită.

În ultimii ani s-a introdus reproducerea timpurie a crapului, metoda aplicată pe scară industrială exclusiv la noi, la pepinierele piscicole Ovidiu II (Constanța) și Băile 1 Mai (reg. Crișana). La prima se folosește apa caldă de la termocentrală, la a doua — apele termale.

Cultivarea păstrăvului are ca scop, în primul rînd, repopularea apelor montane cu această specie, în vederea asigurării necesităților pescuitului sportiv. Înmulțirea acestui pește se asigură prin reproducerea artificială, care se execută prin metoda uscată (fig. 224). Femelele purtătoare de icre sînt ținute deasupra unui vas uscat și, prin apăsarea abdomenului, se evacuează icrele. La fel se procedează și în cazul masculilor, lapții acestora vărsîndu-se peste icre și amestecîndu-se conținutul vasului cu puțină apă. Icrele astfel fecundate sînt așezate în lăzi incubatoare, iar după ce alevinii au ajuns la o dezvoltare suficientă sînt așezați în ape naturale. În țara noastră funcționează mai mult de 40 de păstrăvării care asigură re-



Fig. 224. Mulgerea icrelor la păstrăv în scopul reproducerii artificiale.

popularea apelor montane. Se cuvine să menționăm că, la noi în țară, s-a rezolvat cu succes reproducerea artificială a lipanului și a lostriței în vederea remedierii deficitului existent la aceste două specii. Păstrăvăria din Prejmer de lîngă Brașov și altele produc importante cantități de păstrăv curcubeu pentru consum.

De cîțiva ani a început și la noi în țară reproducerea artificială a sturionilor, sturionicultura. Avem o stațiune de reproducere și de creștere a puietului de sturioni la Lilcov, pe brațul Sf. Gheorghe, care a fost înființată în anul 1957. Aici, pentru reproducerea artificială, se folosește metoda injecțiilor hipofizare (metoda aplicată și la crap), care grăbește maturația elementelor sexuale și prezintă o importanță foarte mare, întrucît se pot recolta pe această cale icrele de la un număr de peste 90% din reproducătorii pescuiți.

Baza bogăției piscicole a țării noastre o constituie Dunărea, regiunile inundabile ale acesteia, Delta Dunării și Marea Neagră. Dunărea, care străbate patria noastră pe o distanță de 1 075 km, asigură condiții extrem de favorabile pentru dezvoltarea unei bogate faune piscicole, deoarece fauna Dunării este mult mai bogată decît a altor rîuri. Aceasta se datorește faptului că, din cauza fluctuațiilor mari ale nivelului și debitului de apă, în timpul verii de-a lungul Dunării se formează o mulțime de lacuri și bălți, cu apa caldă, care sînt vizitate în vederea reproducerii de numeroase specii de pești. Astfel, crapul, plătica, șalăul, băbușca și altele migrează din Dunăre în aceste bălți și lacuri unde se reproduc. În Dunăre și în bălțile din lunca sa inundabilă trăiesc o mulțime de specii de pește: crapul, știuca, linul, băbușca, roșioara, obletul, bibanul și specii care preferă mai mult apele fluviului, ca: cega, viza, somnul, mreana etc. În Dunăre pătrund și specii marine migratoare, ca: morunul, nisetrul, păstruga, scrumbia de Dunăre, rizeafca, gingirica etc.

Delta Dunării, cu brațele și canalele care o străbat, este un adevărat rezervor de pești. Aceasta se confirmă prin faptul că, din producția piscicolă a Dunării, în ani buni 50%, iar în ani răi 75%, este furnizată de către Delta Dunării. În Delta Dunării se pescuiesc 90% din sturionii și 80% din scrumbiile de Dunăre. Din producția totală piscicolă a țării noastre, 75% provine din Dunăre, lunca sa inundabilă și Delta Dunării.

Pescuitul din Marea Neagră, astăzi, rămîne încă în urma celui din Delta Dunării; cu toate acestea, cantitatea de pește pescuit din Marea Neagră, față de anul 1944, a crescut de cinci ori. Din Marea Neagră se pescuiesc mai ales pești litorali și numai într-o mică măsură pești de larg. În fața gurilor Dunării se pescuiesc sturioni și scrumbii de Dunăre, iar de-a lungul coastelor, în timpul migrațiilor, scrumbia albastră, stavrizii, hamsii și gingirică. Prin cunoașterea mai profundă a biologiei peștilor, importanți din punct de vedere economic și prin creșterea intensității pescuitului în larg, în viitorul apropiat pescuitul din Marea Neagră va ocupa un loc mai important în producția noastră piscicolă.

Cu punerea în funcțiune a vaselor pescărești „Constanța“ și „Galați“, construite pe baza tehnicii moderne, s-a început pescuitul oceanic românesc. Aceste vase sînt adevărate combinate, care pot să prelucreze într-un

singur drum 1 800 t de pește, 600—700 t de făină de pește și 100 t de ulei de pește.

Statul nostru socialist reglementează prin legi severe pescuitul industrial și sportiv, interzicîndu-l în perioadele de reproducere și de tinerețe a peștilor. S-au luat măsuri concrete pentru repopularea apelor depopulate și pentru aclimatizarea unor noi specii, importante din punct de vedere economic (*Coregonus, Ctenopharyngodon, Hypophthalmichthys*).

BIBLIOGRAFIE

Antipa, G. — *Fauna ihtiologică a României*. București, 1909.

Atwood, W. H. — *Comparative Anatomy*. St. Louis, 1955.

Berg, L. S. — *Rîbî presnih vod S.S.S.R. i sopredelnih stran*. Moskva-Leningrad, 1948.

Bănărescu, P. — *Pisces — Osteichthyes*. Fauna R.P.R., vol. XIII, București, 1964.

Borcea, I. — *Revision systematique et distribution geographique de Gobiidés de la Mer Noire et particuliérement des eaux roumaines*. Ann. Sc. Univ. Iassy, XIX, 1934, p. 1—231.

Brehm, A. E. — *Az állatok világa*. Halak, Budapest, 1929.

Brehm, A. E. — *Lumea animalelor*. București, 1964.

Bütschli, C. — *Vorlesungen über vergleichende Anatomie*. Berlin, 1910—1924.

Cărăușu, S. — *Tratat de ihtiologie*. București, 1952.

Claus, C. Grobben, K., Kühn, A. — *Lehrbuch der Zoologie*. Berlin, 1932.

Feider, Z. — *Curs de Zoologia vertebratelor*. Fasc. I, Iași, 1956.

Grassé, P. P. — *Traité de Zoologie*. Tom. XIII, Paris, 1958.

Gyurkó, S. — *Állattan*. II. fasc. I, Cluj, 1955.

Gyurkó, S. — *A halak élete*. București, 1960.

Hertwig, R. — *Lehrbuch der Zoologie*. Jena, 1931.

Hesse, R., Doflein, F. — *Tierbau und Tierleben*. Jena, 1935.

Nikolskii, G. V. — *Ciastnaia ihtiologhia*. Moskva, 1950.

Nikolskii, G. V. — *Ekologhia rîb*. Moskva, 1961.

Ogniev, S. I. — *Zoologhia pozvonocinih*. Moskva, 1945.

Papilian, V., Preda, V. — *Embriologie*. Sibiu, 1946.

Pojoga, I. — *Piscicultura*. București, 1959.

Pop, V. — *Curs de Zoologia vertebratelor*. Vol. I, Cluj, 1957.

Smidt, G. A. — *Embriologie animală*. I—II, București, 1955—1956.

Suvorov, E. K. — *Osnovi ihtiologhii*. Moskva, 1948.

— *Yearbock of fishing Statistics*, FAO, vol. 18. Roma, 1964.

SUPRACLASA TETRAPODE
(TETRAPODA)

Tetrapodele sînt vertebrate cu patru picioare adaptate pentru deplasarea pe uscat, sau în mod secundar pentru locomoţia acvatică sau aeriană.

Tetrapodele cuprind clasele amfibieni, reptile, păsări şi mamifere.

După Milne Edwards, amfibienii împreună cu peştii au fost clasaţi într-un grup numit *anamniote* sau *ichtiopside*, iar reptilele, păsările şi mamiferele, ai căror embrioni sînt protejaţi de amnios şi alantoidă, au fost cuprinşi în grupul *amniote*.

TRECEREA VERTEBRATELOR DE LA VIAŢA ACVATICA LA VIAŢA ÎN MEDIUL AERIAN

Amfibienii derivă din grupul peştilor. Acest fapt explică asemănările morfologice, biologice şi modul de reproducere analog dintre aceste grupuri. Adaptarea amfibienilor la viaţa în mediul aerian a adăugat organizaţiei şi funcţiei corpului lor o serie de caractere care îi apropie de

vertebratele amniote și împreună cu care alcătuiesc grupul *tetrapode* (*Tetrapoda*). Astfel, amfibienii fac legătura de trecere dintre pești și amniote.

Încercări de adaptare la viața aeriană și terestră se întîlnesc și la unii pești. Dipnoii și crosopterigienii fosili respiră atît prin branhii cît și prin plămîni. La dipnoi, o dată cu modificările aparatului respirator se transformă și aparatul circulator. Ventriculul și atriul sînt despărțite printr-un perete incomplet. De asemenea, conul arterial se împarte în două rampe care sînt incomplete la *Lepidosiren* și *Neoceratodus*, și bine izolate la *Protopterus*. La fel și polipterienii au plămîni, iar unii teleosteeni respiră aerul atmosferic prin vezica înotătoare specializată, sau prin diferite formații ale regiunii faringiene. Se presupune că dintre peștii fosili, unii placodermi ar fi avut plămîni adaptați la respirația aeriană.

În toate aceste cazuri, condițiile mediului și selecția naturală au determinat apariția respirației aeriene care servea la completarea sau substituirea pentru puțin timp, a respirației acvatice insuficiente. La pești, aparatul respirator adaptat la mediul aerian, plămînul, nu poate procura întreaga cantitate de oxigen necesară organismului, încît respirația pulmonară rămîne o respirație accesorie.

La unii pești adaptați la respirația aeriană și viața terestră, înotătoarele perechi se modifică permițînd ca aceștia să se deplaseze prin tîrîre atît pe fundul apei cît și în afara acesteia. Înotătoarele perechi alungite capătă o formă deosebită, de tipul stenobazal. La alți pești cum este *Periophthalmus*, care respiră prin tegument în mediul aerian, înotătoarele pectorale manifestă adaptări și mai avansate la deplasarea pe substrat, prin faptul că pe lîngă articulația bazală a ichtiopterigiului mai apare și o a doua articulație la mijlocul său.

Aceste transformări ale înotătoarelor în vederea locomoției, realizează numai un mijloc accesoriu de deplasare, deoarece în mod obișnuit peștii amintiți se deplasează prin înot.

Adaptarea la mediul de uscat a peștilor amintiți se face și printr-o modificare a tegumentului pentru a rezista la uscăciune. Aceasta constă din dezvoltarea glandelor mucoase tegumentare.

Pentru prima dată se întîlnește o adaptare mai înaintată la viața în mediul aerian în clasa amfibieni. Principalele adaptări ale acestora la viața aeriană și terestră constau în respirația oxigenului din aerul atmosferic și în deplasarea pe substrat tare. Paralel și corelativ cu aceste adaptări s-au modificat și celelalte organe ale corpului realizîndu-se astfel un complex de transformări care conduc de la tipul de pește la tipul de amfibian.

Importanța trecerii de la vertebratele acvatice la vertebratele terestre constă în apariția unei clase noi, cea a amfibienilor, dar mai ales în cucerirea unui mediu nou, mediul aerian sau mediul terestru. În acest mediu cu condiții de viață mult mai variate și complexe, apar posibilități noi de evoluție, care au condus în decursul perioadelor geologice la apariția și dezvoltarea vertebratelor superioare, reptile și apoi păsări și mamifere.

Adaptarea la mediul aerian şi terestru a amfibienilor în primul rînd se manifestă prin mărirea suprafeţei pulmonare, care devine alveolată şi permite schimbul respirator necesar. La capătul anterior al traheei prin transformarea arcurilor branhiale se dezvoltă laringele care ajută la circulaţia nestingherită a aerului. Respiraţia branhială este înlocuită printr-o respiraţie pulmonară.

Corelativ cu reducerea branhiilor se reduc arcurile aortice, transformîndu-se în carotide, cîrje aortice şi artere pulmonare. Locomoţia pe uscat solicită un efort mai mare a membrelor datorită faptului că membrele deplasează corpul şi în acelaşi timp îl susţin pe substrat. Modul de funcţionare a chiridiului în mediul terestru face ca pe lîngă articulaţia cu centura să se dezvolte şi alte articulaţii separînd chiridiul în mai multe segmente. O dată cu dezvoltarea chiridiului, aripioarele neperechi se reduc.

Mişcările membrelor neperechi modifică şi dispoziţia musculaturii trunchiului. La peşti deplasarea se face prin mişcarea corpului şi a cozii acţionate de muşchii latero-dorsali. Datorită modului deosebit de mişcare a membrelor, la amfibieni muşchii latero-dorsali se reduc şi în locul lor se dezvoltă muşchii latero-ventrali şi muşchii proprii membrelor, care se insinuiază între muşchii trunchiului. Atît muşchii trunchiului cît şi ai membrelor devin segmentaţi, împărţindu-se în mai mulţi muşchi diferenţiaţi.

În vederea susţinerii corpului scheletul se osifică complet, unele oase se contopesc o dată cu perfecţionarea locomoţiei pe uscat. În acelaşi timp centurile contractă legături cu coloana vertebrală, ceea ce face ca aceasta să fie diferenţiată în mai multe regiuni. Mişcarea mai suplă a corpului pe uscat are ca rezultat reducerea solzilor şi un început de cornificare a epidermei. În acelaşi timp glandele tegumentare se înmulţesc şi devin pluricelulare, putînd menţine umiditatea tegumentului.

Orientarea în mediul aerian aduce modificări structurii şi funcţionării organelor de simţ. Linia laterală, caracteristică pentru vertebratele acvatice, se reduce. Cavitatea nazală se specializează avînd în partea posterioară epiteliul olfactiv, iar în partea anterioară capătă o funcţie pur respiratorie, permiţînd trecerea aerului de la nări la coane. Urechea se perfecţionează prin adaosul urechii mijlocii, putînd prinde vibraţiile sonore ale aerului. Ca organ de transmitere a sunetului, în urechea mijlocie se diferenţiază columela şi apare un organ nou — timpanul. Ochii se adaptează la acomodarea la distanţă prin acţiunea muşchilor ciliari, fapt care nu se observă la peşti. Protecţia ochiului contra uscăciunii este realizată prin dezvoltarea pleoapelor, iar umectarea corneei şi a conjunctivei se face de către unele glande nou apărute.

O dată cu modificările pe care le determină noile condiţii ale mediului la nivelul organelor de simţ, o dată cu noul mod de locomoţie şi cu complicarea structurii organului de nutriţie, encefalul şi îndeosebi creierul mare capătă o dezvoltare mai complexă. Creşterea volumului emisferelor cerebrale deplasează orbita nepereche a ochilor mediani din regiunea

frontală, așa cum se observă la protopterigieni, în regiunea parietală a amfibienilor.

Reiese deci că adaptarea amfibienilor la mediul aerian și terestru este un salt calitativ, care a perfecționat structura și funcțiile întregului organism. Realizarea tipului de amfibian este rezultatul unor îndelungate acumulări cantitative, determinată de acțiunea condițiilor schimbate ale mediului și de către selecția naturală asupra strămoșilor amfibienilor.

Amfibienii păstrează încă caractere de inferioritate, care indică originea lor din grupa peștilor. În dezvoltarea larvară amfibienii au la început o respirație exclusiv branhială, care numai mai tîrziu este asociată cu o respirație pulmonară. Uneori chiar, respirația branhială coexistă cu cea pulmonară și la adult. Linia laterală se regăsește în stare larvară, și cîteodată chiar și la adult. Tegumentul este numai rareori și local cornificat.

Reproducerea amfibienilor rămîne legată de mediul acvatic. În apă se depun ouăle și tot aici are loc dezvoltarea postembrionară, metamorfoza.

Numele de amfibieni dat clasei exprimă stadiul de adaptare atît la mediul uscat cît și la mediul acvatic.

Adaptarea perfectă la mediul de uscat o realizează abia vertebratele amniote.

Trecerea de la viața acvatică la cea de uscat a dat posibilitate vertebratelor să ajungă la formele cele mai perfecte de organizare și funcționare, ceea ce așază acest grup pe cea mai înaltă treaptă de organizare.

CLASA AMFIBIENI SAU BATRACIENI
(AMPHIBIA, BATRACHIA)

Amfibienii sînt tetrapode poichiloterme, cu tegumentul golaș, glandular și lipsit de formații cornoase. Craniul este articulat cu coloana vertebrală prin doi condili, iar sternul adevărat lipsește. Telencefalul se divide în emisfere. În arhepaliu celulele nervoase sînt așezate difuz. Nervii cranieni sînt în număr de zece. Urechea este formată din labirint, cu început de lagenă și din urechea mijlocie, în care se găsește osul columela. Larvele speciilor actuale și adulții speciilor exclusiv acvatice au linie laterală. Intestinul se deschide în cloacă. Respirația larvei se face prin branhii, care se pot menține și la adult. Adulții sînt prevăzuți cu plămîn. Inima are două auricule și un ventricul, iar circulația este dublă și incompletă. Aparatul excretor este un mezonefros. În timpul dezvoltării nu există amnios și alantoidă. Există metamorfoză.

Morfologie externă. Corpul amfibienilor este diferențiat în cap, trunchi și coadă, gîtul nefiind distinct. Regiunea toracică este mai puțin mobilă decît cea lombară. Regiunea sacrală este imobilă, iar cea codală, cînd există, este foarte mobilă și servește la înot. Talia amfibienilor este mică

atingînd lungimea de 10 cm și excepțional 1 m. Formele fosile aveau dimensiuni mai mari.

După forma generală a corpului se pot distinge trei tipuri de amfibieni.

Tipul de triton (*trituriform*) se găsește la tritoni și salamandre. El se caracterizează prin trunchiul alungit, coada lungă și membrele scurte, egal dezvoltate. Mișcarea corpului de formă ondulatorie se face prin tîrîre pe substrat. În general, acest tip este mai legat de mediul acvatic decît celelalte.

Tipul de broască (*raniform*) este caracterizat prin trunchi scurt și lățit, lipsa cozii și o dezvoltare mare a membrelor posterioare, ale căror degete sînt unite prin membrană înotătoare. Locomoția terestră se face prin sărituri, iar înotul prin mișcarea membrelor posterioare. În stadiul adult pot trăi departe de mediul acvatic.

Tipul de gimnofion (*serpentiform*) este caracterizat printr-un trunchi mult alungit și cilindric, coadă scurtă și lipsa membrelor. Mișcarea corpului se face prin ondulări serpentiforme, speciile din acest tip trăiesc în frunzar și sol.

Tegumentul. La amfibieni epiderma este alcătuită din puține straturi de celule, care rămîn vii și rareori cele superficiale sînt cornificate. Derma este formată din țesut conjunctiv și conține cromatofori (fig. 225). Aceștia determină fenomenul de homocromie, caracteristic pentru multe specii. Produsele epidermei sînt *glandele mucoase* și *glandele seroase*. O glandă este formată dintr-un singur acin înconjurat de *celule mioepiteliale*, care prin contracția lor elimină produsele de secreție. Produsul de secreție a glandelor mucoase menține umiditatea tegumentului și îl face lunecos. Glandele seroase sînt mai mari și răspîndite de obicei metameric, în regiunea dorsală, uneori, ele formează îngrămădiri așa cum se observă

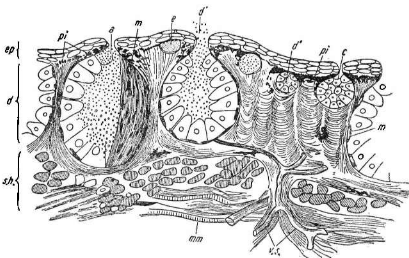


Fig. 225. Secțiune perpendiculară prin tegumentul de salamandră:
a, c, d, — glande tegumentare în diferite stadii de dezvoltare; *d* — derma; *e* — glanda epitelială; *ep* — epidermă; *mm* — mușchi subcutanat; *m* — celule mioepiteliale; *pi* — pigment; *s.h.* — strat hipodermic; *v.s.* — vase sanguine.

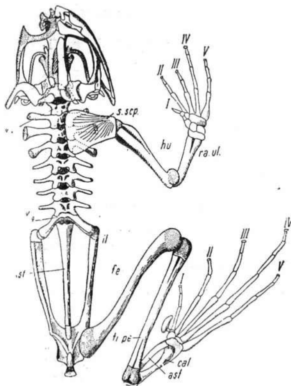


Fig. 226. Scheletul la broască, vedere generală:
ast — astragal; *cal* — calcaneu; *fe* — femur: *hu* — humerus; *il* — ilcon; *ra.ul.* — radio cubital; *sscp* — suprascapular; *ti.pe.* — tibio-peroneu; *ust* — urostil; v_1 — vertebra gitului; v_9 — vertebra sacrală; *I, II, III, IV, V,* — degete.

la salamandre, și poartă numele de *glande parotidoide*, care secretă produse mirositoare și caustice. Rareori se întîlnesc la amfibieni gheare. Cîteodată se găsesc formații dermice osoase cum se observă la gimnofioni. La formele fosile există un schelet dermic osos bine dezvoltat în regiunea dorsală și ventrală a trunchiului.

Sub tegument amfibienii au un mare număr de lacune și saci limfatici care dau o mare mobilitate tegumentului. Tegumentul îndeplinește și funcția de respirație.

Scheletul. Notocordul este bine dezvoltat numai la sirenide, proteide și gimnofioni. Corpul vertebrelor este individualizat, fiind amficelic la urodelele inferioare, opistocelic la salamandrine și procelic la anure. La anure, în afară de coccis, coloana vertebrală are numai nouă vertebre (fig. 226) pe cînd la urodele este prevăzută cu numeroase vertebre. În lungul coloanei vertebrale se disting patru regiuni: cervicală, dorso-lombară, sacrală și codală.

În regiunea gîtului se găsește o singură vertebră care nu corespunde cu atlasul amniotelor. Regiunea toracolombară are șapte vertebre la anure și mai multe la urodele, toate prevăzute cu apofize transverse la care s-au sudat rudimentele coastei. Acestea nu se unesc într-un stern adevărat. Vertebra unică care alcătuiește regiunea sacrală are apofizele transverse

foarte dezvoltate, servind la articularea cu centura pelviană. Regiunea codală a coloanei vertebrale este reprezentată la anure prin osul coccigian, format din contopirea mai multor vertebre codale. Vertebrele codale ale urodelelor sînt libere și numeroase. Pe ele se prind atît coaste superioare cît și coaste inferioare ca și la peștii din genul *Polyterus*.

Craniul amfibienilor se caracterizează printr-un număr mic de oase care formează neurocraniul. Pe părțile laterale craniul visceral este îndepărtat de craniul neural.

Regiunea occipitală este alcătuită din *occipitalele laterale*, prevăzute cu doi condili care se articulează cu coloana vertebrală. Regiunea otică este formată numai din *prootic*, în care se observă fereastra ovală. Regiunea temporo-orbitală este alcătuită din osul *orbito-sfenoid* numit și *etmoid*, care este dublu la urodele și unic la anure, unde poartă numele de *„osul în centură a lui Cuvier"*.

Pe lîngă aceste oase de cartilaj, neurocraniul are și oase de membrană. La urodele există două *frontale* și două *parietale*, în timp ce la anure se găsesc numai două *frontoparietale*. Deasupra osului pătrat se găsește osul scvamozal. La toți amfibienii există două *nazale*, pe lîngă care se adaugă două *prefrontale* la urodele și două postfrontale la gimnofioni. La baza craniului în partea posterioară, se află două *parasfenoide* unite în lung, iar în partea anterioară două *vomere* (fig. 227).

În structura craniului visceral intră oase care provin din arcurile mandibular, hioidian și arcurile branhiale. Partea dorsală a arcului mandibular este formată de către *palatin* și *pătrat*, de origine cartilaginoasă, și

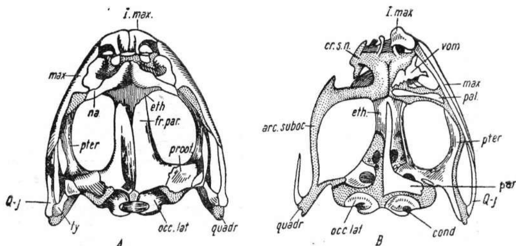


Fig. 227. Craniu de broască:
A — fața ventrală; *B* — fața dorsală; *arc. suboc.* — arc subocular; *con* — condil occipital; *cr. sn.* — cartilaj subnazal; *eth* — etmoid; *imax* — intermaxilar; *fr. par.* — fronto-parietal; *max* — maxilar; *na* — nazal; *occ. lat.* — occipital lateral; *pal* — palatin; *proot* — prootic; *pter* — pterigoid; *Q.j.* — patratojugal; *par* — parasfenoid; *quadr.* — pătrat; *ty* — timpanic; *vom* — vomer.

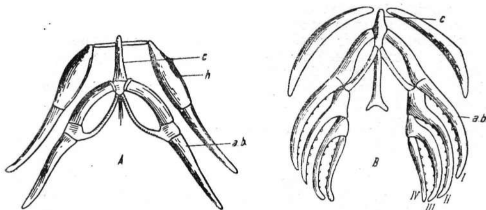


Fig. 228. Osul hioid la urodele: *A* — la adult; *B* — la larvă: a.b. — arcuri branhiale; c — copula; h — hioid.

pterigoid, de origine membranoasă. La anure palatinul este legat de *orbitosfenoid*, fapt care nu se repetă la urodele. Pătratul se articulează cu prooticul. Palatinul, pterigoidul şi pătratul formează o arcadă, *prima arcadă* care delimitează orbitele. În partea externă aceasta este dublată de *a doua arcadă* în care intră *premaxilarul, maxilarul* şi *pătratojugalul. Mandibula* reprezintă partea inferioară a arcului mandibular fiind alcătuită din mai multe oase: *dentar, articular* şi *angular*. Osul hiomandibular, pentru prima dată în scara vertebratelor se transformă devenind *columela* urechii mijlocii. Restul arcului hioidian dă osul *hioid*. Pe osul hioid sînt prinse şi resturi din arcurile branhiale (fig. 228). Larvele de amfibieni cu branhii persistente au patru perechi de arcuri branhiale bine dezvoltate.

Scheletul membrelor, de tipul pentadactil se ataşează la trunchi prin centuri. Centura scapulară este formată din mai multe oase encondrale, *coracoid, precoracoid, epicoracoid, omoplat (scapula)*, şi dintr-un os de membrană *clavicula*. Centura scapulară se articulează cu *sternul* care are o altă valoare morfologică decît sternul amniotelor. La urodele şi unele anure articulaţia centurii cu sternul se face cu ajutorul coracoidelor lăţite, care se suprapun peste stern formînd *tipul arcifer* de centură, aşa cum se observă la genurile *Bombina* şi *Bufo* (fig. 229, *A*). La unele anure coracoidele se articulează strîns cu sternul prin intermediul celor două epicoracoide, alcătuind *tipul firmistern*, cum se observă la genul *Rana* (fig. 229, *B*).

Centura pelviană la urodele este formată din *ischiopubis* şi un *ileon*, iar la anure dintr-un *ileon* alungit, *ischion* şi un *pubis* scurt. La urodele se adaugă înaintea pubisului un os impar, în formă de Y, *epipubisul*. Alungirea centurii pelviene la anure, şi unirea strînsă cu osul sacru se explică prin adaptarea la locomoţia prin săritură.

Sheletul chiridiului sau al membrului propriu-zis este format la nivelul stilopodului de către *humerus* anterior şi *femur* posterior, la nivelul

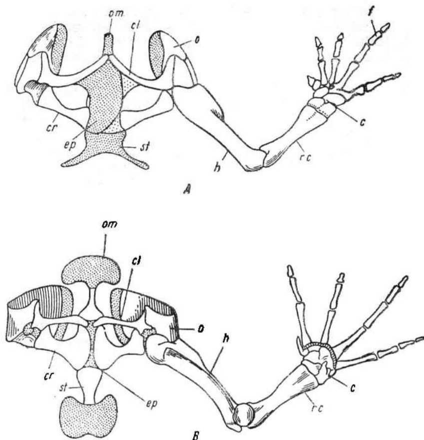


Fig. 229. Centură scapulară arciferă (*A*) și firmisternă (*B*) și scheletul membrului anterior:

c — carp; *cl* — claviculă; *cr* — coracoid; *ep* — epicoracoid; *f* — falange; *h* — humerus; *o* — omoplat; *om* — omostern; *r.c.* — radiocubital; *st* — stern.

zeugopodului de către *cubitus* și *radius* anterior, și de către *tibie* și *peroneu* posterior, iar la nivelul autopodului se găsește *carpul*, *metacarpul* și *falangele* anterior, și *tarsul*, *metatarsul* și *falangele* posterior. Caracteristic este faptul că oasele zeugopodului sînt articulate între ele la urodele și sudate într-o singură piesă la anure, și anume în *cubitoradial* și *tibioperoneal*. Oasele carpiene sînt toate scurte. La anure, dintre oasele tarsiene, *tibialul* și *peronealul* sînt dezvoltate ca niște oase lungi. Amfibienii actuali au patru degete la membrele anterioare și cinci degete la membrele posterioare. Dintre amfibienii fosili unii aveau patru degete la membrele anterioare, iar antracosaurienii aveau cinci degete la membrele anterioare.

Poziția membrelor față de corp este caracteristică pentru amfibieni, stilopodul și autopodul au o poziție orizontală fiind îndreptați lateral, iar zeugopodul este dispus vertical. La urodele și la formele fosile, cotul și genunchiul sînt îndreptate în afară. Această poziție a membrelor a fost numită *poziție laterală*.

Musculatura. Larvele au musculatura corpului evident metamerică. Datorită dezvoltării chiridiului, la adult metameria musculară se şterge menţinîndu-se doar la muşchii dorso-ventrali ai coloanei şi la muşchii abdominali. Diferenţele între musculatura anurelor şi urodelelor rezultă din lungimea diferită a trunchiului.

Musculatura membrelor este bine dezvoltată la anure în legătură cu mobilitatea acestora şi cu locomoţia prin săritură. În general, muşchii membrelor aparţin la două categorii. Astfel muşchii *abductori* şi *extensori* întind picioarele şi le depărtează de corp, iar muşchii *adductori* şi *flexori* îndoaie picioarele şi le apropie de corp. Abductorii şi adductorii, extensorii şi flexorii sînt respectiv muşchi antagonişti.

Sistemul nervos. Măduva spinării are o masă nervoasă mai mare decît encefalul. La urodele se întinde în tot lungul coloanei vertebrale, pe cînd la anure se opreşte în regiunea sacrală a coloanei vertebrale.

Encefalul amfibienilor este mai dezvoltat decît al peştilor. *Emisferele telencefalului* sînt separate pe linia mediană, şi unite numai în partea anterioară (fig. 230). În partea anterioară a telencefalului se găsesc lobii olfactivi care se continuă înainte cu bulbii olfactivi. Atît *paliul* cît şi *corpii striaţi* sînt formaţi din substanţă cenuşie. În paliu se deosebesc două părţi: o parte mediană, *arhepaliu*, şi o parte distală, *paleopaliu*. Fibrele olfactive, care pleacă din mucoasa olfactivă şi formează *neuronii olfactivi primari*, se termină în bulbii olfactivi, unde se pun în legătură (fac sinapsă) cu *neuronii olfactivi secundari*. Aici se găseşte corpul neuronilor secundari, ai căror axoni merg în paleopaliu şi în corpii striaţi, unde fac sinapsă cu *neuronii olfactivi terţiari*. Aceştia din urmă îşi trimit axonul în arhepaliu. Între paliul celor două emisfere se stabileşte o legătură prin *fibrele nervoase comisurale*. Fibrele comisurale la toţi amfibienii se găsesc în *comisura anterioară* care leagă peleopaliul celor două emisfere. La anure se adaugă şi *comisura paliului*, care stabileşte legătura între

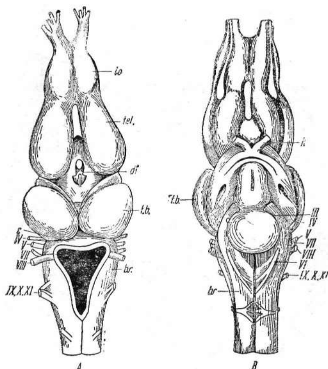


Fig. 230. Encefal de broască pe faţa dorsală (*A*) şi ventrală (*B*):
b.r. — bulb rahidian; c — creieraş; di — diencefal; l.o. — lob olfactiv; t.b. — tuberculi bigemeni; tel — telencefal; *II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, XI* — nervi cranieni.

arhepaliul emisferelor. Faptul că paleopaliul primeşte în mare majoritate fibre olfactive şi numai în mică măsură fibre de altă provenienţă, face să fie considerat ca un paliu olfactiv, formînd împreună cu lobii olfactivi *rinencefalul*. Diencefalul este format în partea sa superioară de către *epifiză*, în părţile laterale de *păturile optice* (*thalami optici*), iar în partea inferioară de către *infundibul* şi *hipofiză*. Epifiza are formă de *ochi pineal* la amfibienii fosili, şi este regresată la speciile actuale. *Tuberculii bigemeni* sînt bine dezvoltaţi, în timp ce creieraşul are forma unei cute mici transversale. Deasupra *bulbului rahidian* este bine dezvoltată *fosa romboidală*.

Nervii cranieni sînt în număr de zece. Nervul spinal sau nervul accesor şi nervul hipoglos au centrul în măduvă. În timp ce nervul hipoglos este un nerv rahidian, nervul spinal se uneşte cu nervul vag formînd o ramură a acestuia.

Organele de simţ. În afară de simţul tactil, localizat în toate regiunile pielii, în tegument se găseşte linia laterală, care este dezvoltată la larve, la amfibienii fosili, la unele urodele adulte şi la anurele din familia pipide. Organele simţului chimic sînt reprezentate prin mucoasa linguală, în care se găsesc *corpusculii gustativi*, prin *organul lui Jacobson* de pe cerul gurii şi prin *mucoasa olfactivă* in care se găsesc celulele senzoriale olfactive. Mucoasa olfactivă se găseşte în cavitatea nazală care comunică cu cavitatea bucală prin coane. Nările unor urodele se închid cu clape.

Ochiul amfibienilor, acomodat pentru vederea în aerul atmosferic, este lipsit de unele formaţii întîlnite la peşti. Astfel lipseşte *glanda coroidă* şi *procesul falciform* care sînt dependenţe ale coroidei. La unele urodele (salamandride, pletodontide, ambistomide) ochii sînt protejaţi de *pleoape superioare* şi *inferioare*. La anure există o pleoapă inferioară mică şi una superioară mare. În unghiul intern al ochiului se găseşte *glanda lui Harder*. La anure există un muşchi retractor al globului ocular.

Urechea amfibienilor se deosebeşte de cea a peştilor prin dezvoltarea lagenei şi apariţia urechii mijlocii (fig. 231). Urechea internă se caracterizează prin unele particularităţi. *Canalul endolimfatic* se prelungeşte sub forma unor diverticule în formă de saci, care se întind în lungul măduvei spinării şi în interiorul cavităţii pleuro-peritoneale. Saculul are început de *lagenă*, dînd o mai bună posibilitate de a percepe vibraţiile sonore. Urechea mijlocie se dezvoltă din porţiunea distală a spiraculului peştilor, iar în porţiunea proximală a acestuia se formează *trompa lui Eustache*, deschisă în faringe. La locul de contact al urechii mijlocii cu tegumentul se află timpanul. Vestibulul urechii interne primeşte vibraţiile sonore venind de la timpan, prin intermediul *columelei*, care se sprijină cu un capăt pe timpan şi cu capătul intern pe *fereastra ovală*. La urodele, gimnofioni şi unele anure, la care urechea mijlocie lipseşte, tegumentul se întinde peste osul prootic.

Aparatul digestiv. În stare adultă amfibienii, adaptaţi la un regim alimentar carnivor, au aparatul digestiv conformat pentru acest fel de hrănire. Gura este larg deschisă. Dinţii sînt prinşi pe maxilarul superior, vomer şi palatine, iar la urodele şi pe maxilarul inferior.

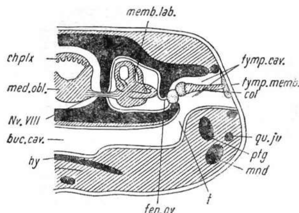


Fig. 231. Secțiune transversală schematică în ureche de broască: *ch.plx.* — plexus coroideu; *buc.cav.* — cavitate bucală; *col* — columela; *fen.ov.* — fereastra ovală; *hy* — hioid; *med.obl.* — măduva alungită; *memb.lab.* — labirint membranos; *mnd.* — mandibula; *Nv.VIII* — nerv acustic; *ptg* — pterigoid; *qu.ju.* — patratojugal; *t* — trompa lui Eustache; *tymp.cav.* — cavitatea timpanică; *tymp.membr.* — membrana timpanului.

Limba la urodele are formă de perniță, iar la majoritatea anurelor are o dispoziție particulară, fiind fixată la extremitatea anterioară și liberă la cea posterioară (fig. 232). Numai pipidele sînt lipsite de limbă. Cavitatea bucală, căptușită cu un epiteliu ciliat, este lipsită de glande salivare, dar prevăzută cu glande mucoase.

Esofagul este scurt. Stomacul este bine delimitat, mai ales la anure. Intestinul, relativ scurt, are cîteva anse și se continuă cu intestinul posterior, care este mai dilatat.

Glandele anexe ale tubului digestiv sînt ficatul și pancreasul. Înainte de vărsarea în intestin, canalul coledoc, se unește cu *canalul lui Wirsung*, care vine de la pancreas.

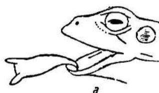




Fig. 232. Limba la amfibieni: *a* — broască; *b* — *Hydromantes*.

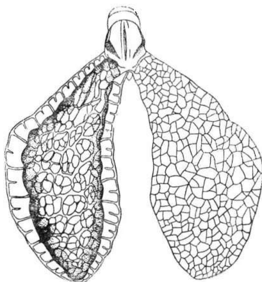


Fig. 233. Plămîn de broască.

Larvele de anure, cu regim alimentar vegetal, au tubul digestiv mult alungit, iar intestinul dispus în formă de cercuri concentrice.

Aparatul respirator. Amfibienii au două tipuri de aparat respirator: *plămînii* în stare adultă și *branhiile* în stare larvară, și uneori chiar la adult. Plămînii sînt simpli saci, cu pereții interni ușor cutați în formă de alveole. Cei doi plămîni se deschid direct în laringe (fig. 233). La gimnofioni există un singur plămîn. La anure există un *aparat laringian* prevăzut cu *corzi vocale*, care scot sunete particulare. La masculii unor specii există camere de rezonanță în forma unui singur sac *(Hyla)* sau, doi saci ușor proeminenți *(Rana temporaria)*, sau foarte proeminenți *(Rana esculenta)*, (fig. 234).

Din cauza lipsei unei cuști toracice de tip costal, mecanica respiratorie a amfibienilor diferă de cea a amniotelor. Pentru aspirarea aerului intră în joc cavitatea bucală și faringiană. Inspirația se produce prin dilatarea cavității faringiene, care face ca aerul să pătrundă trecînd prin nări și coane. În al doilea moment de inspirație aerul adunat în faringe este presat de mușchii faringieni și pătrunde în plămîni. Eliminarea aerului în actul respirației se face prin elasticitatea plămînilor, la care se adaugă și contracția mușchilor abdominali.

În stadiul de larvă amfibienii respiră prin trei perechi, rareori, patru perechi de *branhii externe*. La anure în stare larvară și unele urodele adulte există și *branhii interne*, acoperite de un opercul tegumentar. Branhiile interne sînt în realitate ramurile cele mai interioare ale branhiilor externe, acoperite de un pliu tegumentar. După dezvoltarea branhiilor interne, branhiile externe se reduc. Între branhiile externe, există *fante branhiale*. La unele urodele, cum este *Siren lacertina*, se păstrează bran-

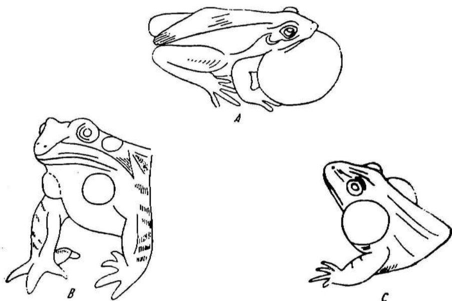


Fig. 234. Sacii vocali:
A — Hyla arborea; B — Rana temporaria; C — Rana esculenta.

hiile și în stare adultă (fig. 235). În acest caz respirația se face prin branhii și plămîni.

La unii amfibieni plămînul se reduce în mod secundar sau chiar dispare *(apneumie)*. În schimb mucoasa bucală și faringiană sînt puternic vascularizate, funcționînd ca organe respiratorii accesorii, așa cum se observă la genul *Onychodactylus* și la familia pletodontide.

Unele urodele își păstrează branhiile și în stare adultă. Astfel amfiumidele au plămîni și branhii interne, proteidele au plămîn și branhii externe,

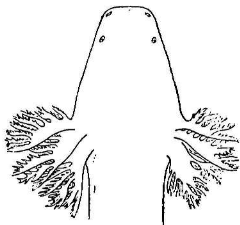


Fig. 235. Branhii externe la *Siren lacertina.*

iar sirenidele, pe lîngă plămîn au atît branhii interne cît și branhii externe. Prin tegument se face o respirație accesorie, care uneori este foarte intensă.

Aparatul circulator. Dezvoltarea respirației pulmonare modifică structura aparatului circulator și tipul de circulație. Alături de marea circulație, care conduce sîngele din ventricul în corp și apoi în atriul drept, există și mica circulație, care conduce sîngele din ventricul la plămîn și de aici atriul stîng. La speciile cu respirație concomitent pulmonară și branhială, sistemul arterial și venos au legătură cu ambele organe de respirație.

Larvele de amfibieni în stadiul cînd respiră exclusiv prin branhii au, ca și peștii, o inimă formată dintr-un singur atriu și un singur ventricul. Ca urmare a apariției respirației pulmonare, la urodele atriul se divide în două printr-un perete incomplet, pe cînd la anure cele două atrii sînt complet separate (fig. 236).

La adult inima este formată din două atrii și un ventricul unic. Din ventricul pleacă *bulbul arterial,* care se continuă cu trunchiul arterial (fig. 237). Acesta dă naștere la arterele pulmonare (arcul patru), cîrjele aortice (arcul doi), și arterele carotide (arcul unu). Pereții bulbului arterial conțin fibre musculare striate, iar în lumenul său se găsește un rînd de *valvule proximale* spre ventricul și un rînd de *valvule distale,* care îl separă de trunchiul arterial. În lungul lumenului bulbului se găsește o valvulă spirală care îl împarte în două rampe, din care o rampă pulmonară, ce conduce sîngele spre artera pulmonară, și o rampă aortică ce

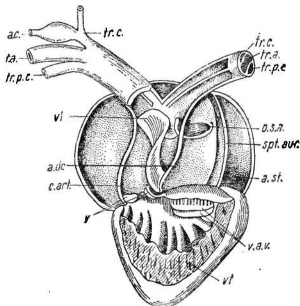


Fig. 236. Inimă de broască:
a.c. — arteră carotidă; *a.dr.* — atriul drept; *c.art.* — bulb arterial; *o.s.a.* — orificiul sinoauricular; *spt.aur* — sept atrial; *t.a.* și *tr.a.* — trunchi aortic; *tr.c.* — trunchi carotidian; *tr.p.c.* — trunchi pulmo-cutanat; *v.a.v.* — valvulă atrio-ventriculară; *vl* — valvulă spirală; *v* — valvule proximale; *vt* — ventricul.

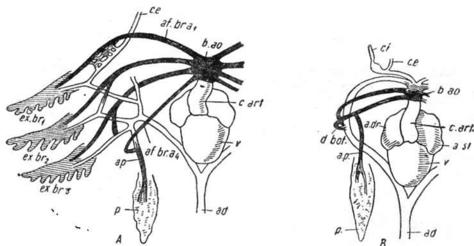


Fig. 237. Trecere de la circulația branhială la circulația pulmonară la amfibieni:

A — stadiul larvar; *B* — stadiul adult; *a.b.* — aorta dorsală; *a.dr.* — atriul drept; *af.br.a₁* — artera aferent branhială I; *af.br.a₄* — artera aferent branhială IV; *a.p.* — artera pulmonară; *a.st.* — atriul sting; *b.ac.* — bulb aortic; *c.art.* — con arterial; *c.e.* — carotida externă; *c.i.* — carotida internă; *d.bot.* — ductus Botalli; *ex.br₁* — branhia I; *ex.br₂* — branhia II; *ex.br₃* — branhia III; *p* — plămîn; *v* — ventricul.

conduce sîngele spre cîrja aortică și carotidă. Trunchiul arterial are pereții prevăzuți cu fibre musculare netede. La broască acest trunchi este divizat în două rampe, care se continuă cu rampele bulbului. Rampele trunchiului arterial contribuie la separarea parțială a sîngelui arterial de cel venos.

Structura sistemului arterial al amfibienilor variază în decursul dezvoltării ontogenetice și totodată se modifică după treapta de dezvoltare pe care o ocupă grupul.

În cursul dezvoltării embrionare din artera branhială se desprind șase perechi de arcuri aortice din care la larvă rămîn ultimele patru perechi. Dintre acestea, la adult primele trei perechi de arcuri vascularizează primele trei perechi de branhii, iar a patra pereche de arcuri dă naștere arterelor pulmonare, imediat ce se dezvoltă plămînii. Partea inițială a arcului aortic formează *artera aferent-branhială*, iar partea sa terminală, care pleacă de la branhie, formează *artera eferent-branhială*, care se deschide în rădăcina aortei. Legătura dintre arterele aferent-branhiale și cele eferent-branhiale se face la larvă atît prin sistemul de *capilare branhiale*, care pune direct în legătură artele aferente cu cele eferente, cît și printr-un *vas anastomotic*. Prin acest vas, așezat la baza branhiei, sîngele trece ocolind capilarele branhiale. Atîta timp cît se face respirația branhială, sîngele urmează calea capilarelor branhiale. Imediat ce apare plămînul și respirația branhială se reduce, sîngele începe să treacă prin anastomozele de la baza branhiei. După atrofierea branhiei, anastomozele rămîn singurele legături între vasul aferent și cel eferent. Vasul anastomotic constituie o adaptare care permite trecerea de la respirația branhială la cea

pulmonară. La urodelele cu respirația branhială și pulmonară în stadiul adult, sistemul arterial păstrează structura de la larvă.

La amfibienii adulți cu respirație exclusiv pulmonară, sistemul arterial se modifică prin transformarea arcurilor aortice. Astfel, primul arc aortic dă carotidele, al doilea arc dă cîrjele aortice, al treilea arc dispare la anure și se păstrează la urodele, iar al patrulea arc dă artera pulmonară. La anure artera pulmonară este complet separată de cîrja aortică, pe cînd la urodele se păstrează legătura între aceste artere, prin intermediul *canalului lui Botal (ductus Bottali)*, care este un vestigiu al părții dorsale a celui de al patrulea arc aortic (fig. 238).

La anure există o arteră cutanată care se desprinde din artera pulmonară și se îndreaptă către tegument, conducînd sîngele venos pentru a fi oxigenat.

Sistemul venos al amfibienilor se aseamănă cu cel al peștilor. *Venele cardinale anterioare* ale peștilor dau venele cave anterioare ale amfibienilor. *Venele cardinale posterioare* se păstrează la urodele și dispar la anure. Atît la urodele cît și la anure se dezvoltă *vena cavă posterioară*, care, suplinind venele cardinale posterioare, aduce sîngele venos din partea posterioară a corpului (fig. 239). Cele două sisteme porte, *porthepatic* și *portrenal*, sînt bine dezvoltate. O parte din sîngele care se îndreaptă spre sistemul portrenal este abătut și condus prin *vena abdominală* către sistemul porthepatic.

La anure vena cutanată încărcată cu sînge oxigenat conduce sîngele către inimă, vărsîndu-se în vena cavă anterioară.

Circulația la amfibieni este *dublă*, deoarece sîngele trece de două ori prin inimă, prin circuitul mare și circuitul mic, și *incompletă*, pentru că sîngele arterial și venos se amestecă parțial în ventricul. Cu tot amestecul, sîngele care pătrunde în carotide este în cea mai mare parte oxigenat, datorită contracției ventriculului de la dreapta spre stînga. La anurele cu respirație cutanată se produce un amestec de sînge deoarece vena cutanată conduce sîngele oxigenat în vena cavă anterioară, în care se găsește sîngele venos.

Sistemul limfatic prezintă dilatări pulsatile numite *inimi limfatice*. La anure se găsește cîte o pereche de inimi limfatice în dreptul vertebrei a III-a și a celui sacrale, iar la urodele se găsesc numeroase inimi limfatice în lungul liniei laterale.

Aparatul excretor. Rinichiul adultului este de tipul opistonefros. Din acest tip este mai răspîndit tipul mezonefros, dar uneori apare și tipul metanefros. Forma corpului influențează asupra formei rinichiului. Astfel, rinichiul urodelelor și gimnofionilor este alungit (fig. 240), iar acel al anurelor este scurt (fig. 238, 239). Canaliculele urinare ale urodelelor prezintă nefrostom, în timp ce la majoritatea anurelor nefrostomul a dispărut. Tuburile urinare sînt mari și puțin numeroase, fiind lipsite de ansa lui Henle. Intensitatea diurezei depinde de temperatură și de suprafața animalului. Excreția renală a apei merge paralel cu excreția apei prin tegument.

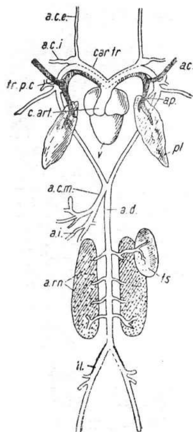


Fig. 238. Sistemul arterial la broască:
a.c. — artera cutanată; *a.c.e.* — artera carotidă externă; *a.c.i.* — artera carotidă internă; *a.c.m.* — artera celiacă; *a.d.* — aorta dorsală; *a.i.* — artera intestinală; *a.p.* — artera pulmonară; *a.rn.* — artera renală; *c.art.* — canal arterial; *car.tr.* — trunchi carotidian; *i.l.* — artera iliacă; *pl* — plămîni; *tr.p.c.* — trunchi pulmo-cutanat; *ts* — testicul; *v* — ventricul.

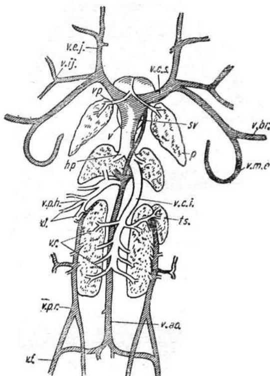


Fig. 239. Sistemul venos la broască:
hp — venă hepatică; *p* — plămîn; *sv* — sinus venos: *ts* — testicul; *v* — ventricul; *v.ab.* — vena cavă posterioară; *vcs* — vena cavă anterioară; *v.e.j.* — vena jugulară externă; *v.f.* — vena femurală; *v.p.h.* — vena porthepatică; *v.i.* — vena intestinală; *v.m.c.* — vena musculo-cutanată; *v.i.j.* — vena jugulară internă; *v.p.* — vena pulmonară; *v.p.r.* — vena portrenală; *v.r.* — vena renală.

Ureterul sau *canalul lui Wolff* se deschide în partea dorsală a cloacei. La femelă ureterul elimină exclusiv urina, iar la mascul pe lîngă urină elimină și produsele genitale. În partea ventrală a cloacei se găsește *vezica urinară, bifidă.* Urina se acumulează în vezică, iar de aici este eliminată prin cloacă.

Aparatul reproducător. Amfibienii sînt *gonocore.* În mod excepțional, la *genul Bufo,* înaintea testiculului se găsește *organul lui Bider,* în care

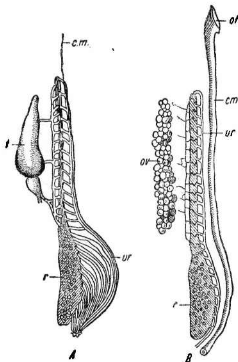


Fig. 240. Aparatul urogenital la *Triturus vulgaris*:
stînga *A* — mascul; dreapta *B* — femelă; *c.m.* — canal Müller; *o.t.* — orificiul trompei; *ov* — ovar; *r* — rinichi; *t* — testicul; *ur* — ureter.

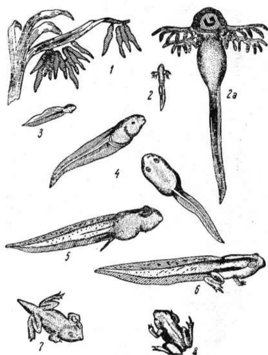


Fig. 241. Metamorfoza la broască:
1 — larve fixate; *2* — larvă cu branhii externe; *3, 4, 5,* — larve cu branhii interne; *6* — larve cu plămîn; *7* — larvă cu coada regresată; *8* — broscuță.

se dezvoltă ovulele. Gonadele sînt mai alungite la urodele și mai scurte la anure. La partea anterioară a gonadelor se găsește un organ adipos, *corpul galben*, în care se găsesc substanțe de rezervă necesare în momentul dezvoltării gonadelor.

Produsele genitale mascule sînt eliminate prin canalul lui Wolff care la anure prezintă veziculă seminală. Produsele genitale femele sînt conduse la exterior de *oviduct* sau canalul lui Müller. În partea sa superioară acesta prezintă o deschidere în formă de pîlnie, care servește la culegerea ovulelor din cavitatea generală. Oviductul este foarte lung și are numeroase anse. La mascul canalul lui Müller se găsește sub formă rudimentară.

La anure sexele se acuplează. Masculul cuprinde femela cu picioarele anterioare, fie în regiunea axială, fie în regiunea lombară. În momentul cînd femela elimină ovulele, masculul elimină sperma deasupra ovulelor. În modul acesta fecundația este externă. La urodele nu există acuplare, masculul elimină un *spermatofor* care se fixează pe substrat, iar femela îl culege și-l introduce în cloacă. Fecundația este internă.

Dezvoltarea. În dezvoltarea amfibienilor distingem *perioada embrionară* şi *perioada postembrionară*, care este caracterizată prin *metamorfoză*. Oul amfibienilor conţine puţin *vitelus*, diviziunea sa este *totală* şi *inegală*, iar embrionul este lipsit de vezicula vitelină individualizată. Un înveliş gelatinos secretat de oviduct, apără oul şi embrionul contra traumatismelor şi uscăciunii. Algele verzi, fixate pe înveliş, uşurează respiraţia oului, prin oxigenul pe care îl degajează. De asemenea, suprafaţa lunecoasă a oului împiedică înghiţirea sa de către animale. În total, dezvoltarea embrionară ţine cîteva zile. Din ou iese o larvă care suferă o serie de transformări pînă cînd capătă forma adultului. Metamorfoza cea mai complexă se întîlneşte la anure.

La anure larva ieşită din ou este acoperită la început cu cili şi are o coadă scurtă (fig. 241). Posibilitatea de deplasare a larvei fiind limitată, ea posedă în schimb un organ de fixare, reprezentat printr-un disc adeziv de sub mandibulă. Cu ajutorul acestuia, larva se fixează temporar pe învelişul oului sau pe alte suporturi din apă, de obicei frunzele plantelor submerse. Metamorfoza durează cîteva luni. La început larva sau mormolocul de broască are un gît scurt. Ulterior se dezvoltă coada care este înconjurată de jur împrejur de o cută. Organele de simţ sînt reprezentate prin ochi, ureche internă şi linia laterală, care, ca şi la peşti se întinde în lungul corpului şi al cozii.

Mişcarea se face cu ajutorul cozii. Ulterior încep să se dezvolte membrele anterioare care rămîn ascunse sub tegument, lăsînd ca membrele posterioare să iasă mai întîi la suprafaţa corpului. Aceasta se explică prin faptul că membrele posterioare ajută la înot, iar după dispariţia cozii rămîn singurele organe de înot.

Deschiderea gurii este prevăzută cu un *cioc cornos*, iar cavitatea bucală are mai multe *creste cornoase*. Datorită regimului alimentar vegetarian, tubul digestiv este foarte lung şi dispus în formă de spirală. Respiraţia la început se face prin trei perechi de *branhii externe* de origine ectodermică cu un aspect stufos. Între branhii se găsesc patru fante branhiale. În decursul metamorfozei se dezvoltă o ramură internă a acestor branhii dînd *branhiile interne*, acoperite de un pliu tegumentar, *operculul*. De obicei, camera branhiilor interne comunică cu exteriorul printr-un *spiracul* aşezat pe una din laturi. În stare primitivă, aşa cum se observă şi la familia pipide, au existat două spiracule care au suferit modificări diferite. Ori unul din spiracule a dispărut, cum este cazul general, ori cele două spiracule s-au unit într-unul singur, aşezat ventral ca la familia discogloside.

În decursul metamorfozei coada, scheletul visceral, musculatura corpului şi intestinul se reduc, iar în locul lor apar organe noi cum sînt membrele tetrapode şi plămînul. După dezvoltarea membrelor şi a plămînilor broaştele tinere pot părăsi apa, deoarece au noi mijloace de locomoţie şi pot să se hrănească cu insecte.

Metamorfoza urodelelor este mai puţin complicată decît a anurelor, deoarece în stare adultă întotdeauna se păstrează coada. Uneori la urodele în decursul metamorfozei nu există decît branhii externe care, sau dispar complet ca la salamandride, sau se menţin la adult, ca la proteide. Alteori, cînd în decursul metamorfozei există atît branhii externe cît şi interne, se păstrează fie numai branhiile interne ca la amfiumide, fie ambele tipuri ca la sirenide. La urodelele adulte se păstrează totdeauna plămînul. Numai pletodontidele, după ce au pierdut branhiile, pierd în mod secundar şi plămînul. La acestea respiraţia se face prin mucoasa buco-faringiană.

După cercetările lui Gudernatsch şi a altor autori, determinismul ontogenetic al metamorfozei este datorit acţiunii glandelor tiroide. Hrănind mormolocii tineri cu tiroidă proaspătă sau administrîndu-le tiroxină, aceştia se transformă repede în broscuţe în comparaţie cu martorii. În acelaşi timp, ablaţia glandei tiroide împiedică desfăşurarea metamorfozei. Din această cauză larvele continuă să crească păstrîndu-şi forma.

Pentru a opri metamorfoza s-au folosit substanţe antitiroidiene, care inhibă secreţia hormonului tiroidian. Activitatea tiroidei este sub acţiunea hormonului tireotrop produs de lobul anterior al hipofizei. Extirpînd acest lob se suprimă şi acţiunea stimulatoare asupra dezvoltării tiroidei şi, în acest caz metamorfoza nu se mai produce. Alţi cercetători au arătat că şi epifiza influenţează procesul metamorfozei. Metamorfoza se desfăşoară deci ca rezultat al unei stimulări datorită interacţiunii între mai multe glande endocrine.

Clasificarea amfibienilor. Stabilirea unei clasificări a amfibienilor a întîmpinat dificultăţi pentru motivul că nu se cunosc strămoşii tuturor grupurilor actuale, cum sînt gimnofionii şi pentru că între principalele grupuri actuale, anurele şi urodelele şi unele grupuri fosile labirintodonţii şi lepospondilii sînt diferenţe mari. De asemenea, subîmpărţirea grupurilor actuale a suferit modificări o dată cu dezvoltarea cunoştinţelor despre amfibieni.

Mulţi autori (Cope, Zittel) au clasificat amfibienii fosili într-un grup unic *Stegocephalii*, deosebit de amfibienii actuali, care au fost reuniţi în grupul *Lissamfibia*. G. Säve-Söderbergh (1936) consideră că urodelele au o poziţie sistematică deosebită de a celorlalţi amfibieni, admiţînd chiar că urodelele s-ar trage din peştii dipnoi. A. S. Romer (1947) întemeindu-se pe studiul modului de formare a corpului vertebral, care este de tipul cordacentric, a separat grupul lepospondili de ceilalţi amfibieni fosili şi le-a aşezat împreună cu urodelele într-o unitate de sine stătătoare, *Urodelomorpha*, opusă restului amfibienilor cuprinşi în grupul *Apsidospondylia*. În anul 1955, J. Piveteau a acceptat şi completat clasificarea făcută de A. S. Romer. Această clasificare este adoptată şi în manualul prezent.

Astfel clasa amfibia se împarte în grupuri și subgrupuri după cum arată tabelul de mai jos:

Clasa	Subclasa	Supraordinul	Ordinul	Subordinul
Amphibia	Apsidospondylia	+Labyrinthodontia	Temnospondyli	Ichthyostegalia
				Rachitomi
				Trematosauria
				Stereospondili
			Anthracosauria	Embolomeri
				Seymouriomorpha
		+Phyllospondylia		
		Anura	Proanura	
			Euanura	
	Urodelomorpha	+Lepospondylia	Aistopoda	
			Necridia	
			Microsauria	
			Urodela	
			Gymnophiona	

Clasificarea amfibienilor se face după modul deosebit de dezvoltare a vertebrelor. Apsidospondilii au vertebre arcocentrice, iar urodelomorfa au vertebre cordacentrice.

După părțile care intră în componența corpului unei vertebre și după dezvoltarea acestora, se deosebesc mai multe tipuri. La o vertebră se disting mai multe părți

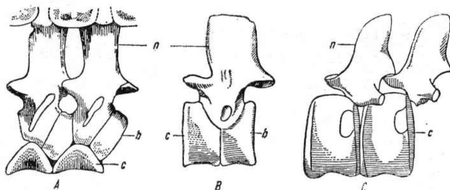


Fig. 242. Vertebre de amfibieni fosili:
A — tip rahitom; B — tip embolomer; C — tip stereospondil; b — pleurocentru; c — intercentru; n — neurocentru.

sau centre. În partea dorsală se găsește *neurocentrul*, care înconjură măduva și formează *arcul neural*. Corpul vertebrei în partea sa anterioară este format de către *intercentru*, iar în partea sa posterioară de către *pleurocentru*. Cînd intercentrul și pleurocentrul au dezvoltare egală, vertebra este de *tip embolomer*. Cînd intercentrul este mai dezvoltat decît pleurocentrul, vertebra este de *tip rahitom (rachitom)*. În cazul că pleurocentrul dispare complet, iar corpul vertebrei este format numai din intercentru, vertebra este de *tip stereospondil* (figura 242). Atunci cînd neurocentrul este foarte dezvoltat, iar intercentrul și pleurocentrul sînt reduși la o porțiune restrînsă pe linia ventrală a corpului vertebrei, vertebra este de *tip filospondil*. După structura acestor vertebre se caracterizează diferitele grupuri de amfibieni.

În tabel, gimnofionii au un loc nesigur. Pentru unele caractere de asemănare cu microsauria au fost așezați în vecinătatea lor.

SUBCLASA APSIDOSPONDILI *(APSIDOSPONDYLIA)*

La aceste animale corpul vertebrei este de tip arcocentric.

SUPRAORDINUL LABYRINTODONTI *(LABYRINTHODONTIA)*

După clasificarea lui E. Cope, labirintodonții și lepospondilii formau ordinul *Stegocephali*.

Labirintodonții au dinții acoperiți cu *smalț*, care pătrunde în interiorul dentinei. Craniul lor se aseamănă cu cel al anurelor prin prezența osului sfenetmoid și prin legătura palato-pătratului cu regiunea etmoidală.

Labirintodonții se împart în două ordine: *Temnospondili* și *Antracosauria*.

ORDINUL TEMNOSPONDILI *(TEMNOSPONDYLI)*

Vertebrele sînt de tip rahitom. Vomerele sînt late, iar coanele bine separate. Membrele anterioare au patru sau cinci degete.

Dintre cele patru subordine cel mai important este **Ichthyostegalia**, care cuprinde cele mai vechi tetrapode cunoscute. Înotătoarea codală este susținută de raze dermice articulate cu apofizele spinoase. Craniul este prevăzut cu un preopercular ca la pești. Membrele perechi, deși au structură de chiridiu, păstrează încă orientarea ca la pești. Animalele din grupul *Ichthyostegalia* au trăit în devonianul superior și carboniferul inferior. Cel mai important gen este *Ichthyostega* (fig. 243).

Subordinul Rachitomi este reprezentat de animale de talie mare cu vertebre rahitome. Are reprezentanți în carbonifer și permian. Genul *Archegosaurus* atinge lungimea de 1,5 m.

Subordinul Trematosauri se caracterizează prin craniu de formă triunghiulară și prin bolta craniului ornamentată cu sculpturi. Genurile *Trematosaurus* și *Lysocephalus* trăiau în triasicul inferior.

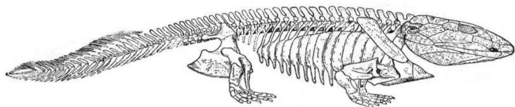


Fig. 243. *Ichthyostega*, schelet.

Subordinul Stereospondili are vertebre stereospondile (fig. 242, C). Reprezentanții acestui subordin se găsesc la începutul triasicului. Ca exemplu se poate menționa *Mastodonsaurus giganteus* cu craniul de 1,25 m (fig. 244) și genul *Lidekkerina*.

ORDINUL ANTRACOZAURIENI
(ANTHRACOSAURIA)

Vertebrele sînt de tip embolomer (fig. 242, B). Coanele sînt apropiate. Picioarele anterioare au cinci degete. Ordinul se împarte în două subordine:

Subordinul Embolomeri are vertebre de tip embolomer. Embolomerienii sînt răspîndiți în carboniferul din Anglia și Statele Unite. Ca exemplu este genul *Anthracosaurus*.

Subordinul Seymouriomorpha cu pleurocentru mai dezvoltat decît intercentru. A fost clasificat mai înainte între reptile, din cauza asemănării cu reptilele. Ulterior constatîndu-se existența unei linii laterale a fost trecut în ordinul Antracosaurieni. Genul *Seymouria* era răspîndit în permianul din Texas.

SUPRAORDINUL FILOSPONDILI
(PHYLOSPONDYLIA)

Dinții au smalțul neplisat. Vertebrele sînt de tipul filospondil. Corpul este trituriform prevăzut cu branhii externe. Speciile duceau o viață acvatică în perioada carboniferă și permiană. *Branhiosaurus amblystomus* este cunoscut numai în stare larvară (fig. 245).



Fig. 244. *Mastodonsaurus giganteus*, reconstituit.

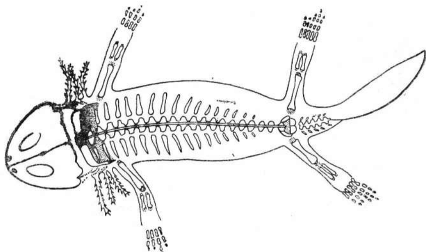


Fig. 245. *Branchiosaurus amblysto mus.*

SUPRAORDINUL ANURE
(ANURA)

Corpul reprezentanţilor acestui grup este scurt, lăţit, fără gît şi fără coadă. În regiunea lombară există o îngustare caracteristică. Membrele posterioare, prevăzute cu membrană interdigitală, sînt mai lungi decît cele anterioare. Orbitele sînt foarte mult dezvoltate. Oasele frontal şi parietal se unesc formînd frontoparietalul. Orbitosfenoidul este osificat. Coloana vertebrală are un număr redus de vertebre. În centura scapulară intră: omoplatul coracoidul, precoracoidul şi clavicula. Oasele ileon şi femur sînt alungite. Tegumentul este nud.

În acest supraordin intră două ordine, din care unul în întregime fosil, proanurele, şi al doilea cu numeroşi reprezentanţi actuali, euanurele sau broaştele.

ORDINUL PROANURE
(PROANURA)

Singura specie a ordinului are vertebre amficelice. Vertebrele codale, în număr mic, nu se sudează pentru a forma urostilul. Osul ileon, nu prea lung, se fixează de coloana vertebrală înaintea fosei acetabulare. Femurul este mult mai lung decît oasele zeugopodului, care rămîn nesudate. Regiunea otică este formată din prootic la care se adaugă şi un opistotic. Singura specie cunoscută, *Protobatrachus massinoti*, de 10 cm lungime (fig. 246), a fost găsită în straturile triasicului inferior din Madagascar.

Din speciile acestui ordin se presupune că s-a dezvoltat ordinul euanure.

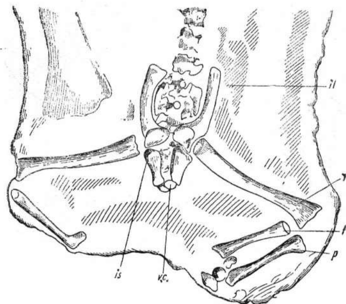


Fig. 246. *Protobatrachus massinoiti:*
f — femur; *il* — ileon; *is* — ischion; *p* — peroneu; *t* — tibia; *v.c.* — vertebre codale.

ORDINUL EUANURE SAU BROAŞTE
(EUANURA, ECAUDATA, SALIENTIA)

Broaştele sînt lipsite complet de coadă. Coloana vertebrală se termină cu un *urostil* rezultat din contopirea vertebrelor codale. Regiunea otică este formată numai din osul *prootic*. Ilionul este foarte alungit. Oasele zeugopodului din membrul anterior sînt contopite într-un *cubito-radius*, iar cele din membrul posterior, în *tibio-peroneu*. Acesta din urmă este cam de aceeaşi lungime cu femurul. Adulţii au ureche mijlocie. Mandibula este lipsită de dinţi. Adeseori tegumentul îndeplineşte funcţia de aparat respirator. Arcul al treilea arterial lipseşte. Partea distală a canalului deferent are o dilatare care funcţionează ca *veziculă seminală*.

În decursul metamorfozei apar întîi branhii externe, apoi branhii interne, şi la sfîrşit plămînul. Picioarele posterioare ies la suprafaţa tegumentului înaintea celor anterioare.

După clasificaţia lui Wagler, care ţine seama de prezenţa sau absenţa limbii, există grupul *Aglossa*, fără limbă, şi grupul *Phaneroglossa*, cu limba bine dezvoltată. Acesta din urmă, după structura centurei scapulare, a fost împărţit în: *Arcifera*, cu centura scapulară de tip arcifer, şi *Firmisterna*, cu centura scapulară de tip firmistern. G. K. Noble, conducîndu-se după structura coloanei vertebrale şi a coastelor, precum şi după modul de articulaţie a vertebrei sacrale cu urostilul (fig. 247), a stabilit un nou sistem de clasificaţie, urmat în acest manual.

După Noble, *ordinul Euanura* cuprinde cinci subordine cu un total de 1 700 de specii.

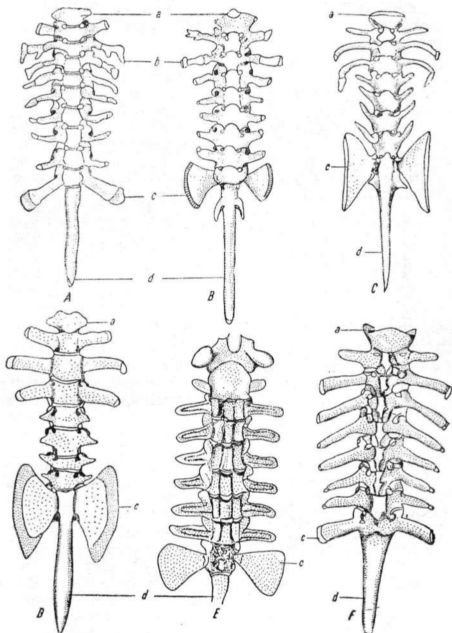


Fig. 247. Coloana vertebrală la anure:
A — Ascaphus truei; B — Alytes obstetricans; C — Xenopus tropicalis; D — Scaphiopus conchii; E — Atelopus varius; F — Rana viridis; a — vertebră cervicală; b — apofize transverse cu rudimente de coaste; c — vertebra sacrală; d — coccis.

Subordinul amficela
(Amphicoela)

Spre deosebire de celelalte subordine, vertebrele dorsale sînt în număr de zece și sînt de tip amficelic. Diapofizele vertebrei sacrale sînt puțin lățite. Centura scapulară este de tip arcifer.

Familia liopelmidae este cea mai primitivă din ordinul anure. Reprezentanții săi sînt adaptați la viața acvatică și în starea adultă. Ca urmare a acestei adaptări, dispare urechea mijlocie. De asemenea este caracteristic faptul că, coastele, deși rudimentare, nu se sudează cu diapofizele vertebrelor (fig. 247, *A*). Limba are forma unei pernuțe. Masculul este lipsit de aparat fonator. Specia *Ascaphus truei*, unica broască cu organ copulator și fecundație internă, este răspîndită în nord-vestul Statelor Unite. *Liopelma hochstetteri* este singura broască din Noua Zeelandă. Ca o expresie a primitivității, ea păstrează rudimente de mușchi codali.

Subordinul opistocele
(Opisthocoela)

Vertebra presacrală este opistocelică. Coastele, prezente la larvă, se păstrează uneori și la adult. Diapofiza sacrală, de formă triunghiulară, este lățită (fig. 247, *B*). Subordinul cuprinde trei familii.

Familia discogloside *(Discoglossidae)*. Reprezentanții acestei familii au limbă neprotractilă, în formă de disc. Dinții se găsesc pe maxilar și pe vomer. Centura scapulară este de tip arcifer. Ca urmare, la adaptare pentru săpat în pămînt și la mecanica respiratorie făcută prin mișcări abdominale, articulația ileonului cu vertebra sacrală este foarte mobilă.

Buhaiul-de-baltă sau izvorașul-cu-burtă-roșie, *Bombina bombina*, are corpul îndesat. Masculul, cu capul și corpul mai scurt decît femela, are doi saci vocali care, atunci cînd se umflă, formează o gușă mai mare decît corpul. Specia este răspîndită în Europa de răsărit și centrală și în Asia de apus. În România se găsește de-o parte și de alta a Carpaților.

Buhaiul-de-baltă sau izvorașul-cu-burtă-galbenă, *Bombina variegata*, este mai îndesat la corp decît specia precedentă (fig. 248). Masculul nu are saci vocali. Este răspîndit în Europa centrală, răsăriteană și sudică. În România se găsește la altitudine mare decît specia precedentă.

Cele două specii de buhai-de-baltă, surprinse pe uscat, se întorc cu burta în sus, în poziție de apărare, simulînd a fi moarte *(atitudine oposematică)*.

Discoglossus pictus, cu limba rotundă și puțin mobilă, duce o viață semiactivă, fiind răspîndit în Europa sudică și Africa de nord.

Alytes obstetricans este o specie cu obiceiuri nocturne, la care masculul prinde ponta și o menține în jurul picioarelor posterioare pînă la eclozarea larvelor (fig. 249).

Familia pipide *(Pipidae)* cuprinde broaște lipsite de limbă, cu coaste în perioada embrionară, cu urostilul sudat la vertebra sacrală, cu centura scapulară de tip firmistern. Este răspîndită în America de Sud.

Pipa americană sau broasca fagure, de 20 cm lungime, are corpul triunghiular cu un apendice tegumentar în vîrful botului și cu un apendice stelat în vîrful degetelor, care sînt alungite. Dinții lipsesc. Femelele depun cam o sută de ouă și cu ajutorul unui ovipozitor în formă de pungă le depun pe spate. Aici, în contact cu ouăle, derma se tumefiază, se îmbogățește în vase, formînd în jurul fiecărui ou o lojă acoperită cu un opercul. În lojă se petrece dezvoltarea embrionară și postembrionară, iar din lojă iese un pui asemănător cu adultul (fig. 250). Specia este răspîndită în Brazilia și Guiana.

Xenopus laevis (*xeno*=străin, *pus*=picior) este o broască de 8 cm lungime, cu degetele palmate, din care cele trei interne au un început de gheare (fig. 251). Femela depune vreo sută de ouă, care se pot dezvolta și în acvariu. Larva este prevăzută cu un apendice lung sub ochi în formă de mustață, ca la pești. Specia este răspîndită în Africa tropicală. Ea este folosită pentru diagnosticul gravidității. Dacă se injectează 1—2 cm^3 din urina unei femei gravide în sacii limfatici ai broaștei, aceasta după 9—10 ore depune cîteva ouă.



Fig. 248. *Bombina variegata*, fața ventrală.

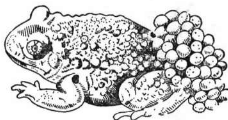
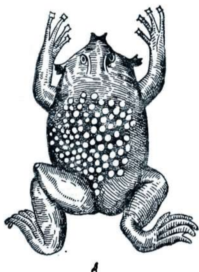


Fig. 249. *Alytes obstetricans*.



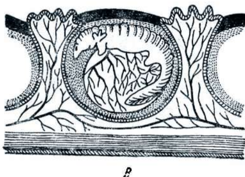


Fig. 250. *Pipa americana:*
A — vedere dorsală; B — embrion în interiorul unei alveole.

Subordinul anomocele
(Anomocoela)

Vertebra sacrală este procelică şi se articulează cu coccisul printr-un *singur condil,* ori este sudată cu coccisul. Centura scapulară este de tip arcifer. Limba este liberă în partea posterioară.

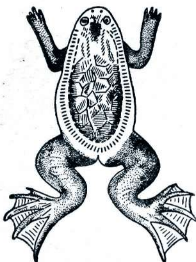


Fig. 251. *Xenopus laevis.*

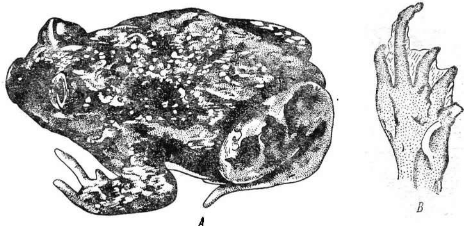


Fig. 252. *Pelobates fuscus:*
A — vedere generală; *B* — piciorul posterior.

Familia Pelobatidae, unică în subordin, se caracterizează prin prezența unei lame cornoase pe latura externă a tarsului, care ajută speciile la săpatul solului. Acuplarea este lombară.

Broasca-de-pămînt-brună, *Pelobates fuscus*, de culoare variată, are tuberculul metatarsal intern comprimat ca o muche tăioasă, care servește la săpatul galeriilor subpămîntene (fig. 252). Specia este răspîndită în Europa de răsărit, centrală și apuseană pînă în Asia apuseană. În România se află peste tot cu excepția munților înalți.

Pelobates syriacus balcanicus, mult mai mare decît specia precedentă, duce o viață nocturnă. Este răspîndită în Balcani și a fost semnalată în Dobrogea și în nordul Dunării.

Subordinul procele
(Procoela)

Vertebra sacrală este procelică și se articulează cu coccisul prin *doi condili.* Subordinul cuprinde două familii.

Familia bufonide sau broaște rîioase *(Bufonidae)* se caracterizează prin prezența diapofizelor sacrale foarte dezvoltate, și prin lipsa dinților. Masculul, mult mai mic decît femela, se acuplează în regiunea axilară.

Broască-rîioasă-verde, *Bufo viridis,* verde pe spate, își petrece vreo trei luni în apă, în perioada de reproducere. Este răspîndită în Europa de răsărit, centrală, apuseană, în Bazinul Mediteranei și în Asia apuseană. În România se găsește peste tot în regiunea șesului și a dealurilor.

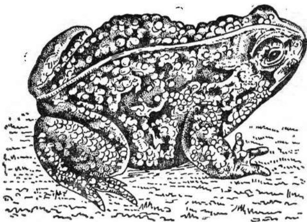


Fig. 253. *Bufo, bufo,* brosca-rîioasă.

Broasca-rîioasă, *Bufo bufo,* cu partea dorsală de culoare brună, are o răspîndire largă în toată Europa cu excepția regiunii nordice, găsindu-se și în Asia de apus, mijlocie și răsăriteană (fig. 253). În România este cea mai mare broască, dar este mai puțin frecventă decît broasca-rîioasă-verde, găsindu-se mai ales în regiunea de munte.

Broaștele rîioase duc o viață de uscat, ceea ce face ca unele regiuni ale corpului să aibă o epidermă cornificată. Se apără de dușmani cu aju-

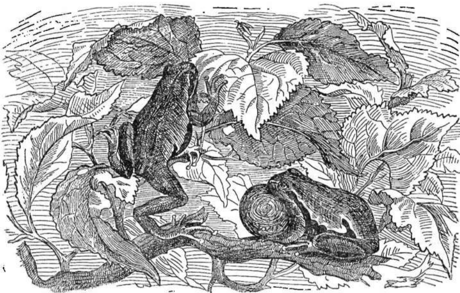


Fig. 254. *Hyla arborea,* brotăcelul.

torul unei secreţii a glandelor tegumentare care conţine o substanţă chimică, *bufonina*, cu acţiune somniferă.

Broaştele rîioase sînt folositoare, pentru marele număr de insecte pe care le consumă.

Familia hilide, brotăcei *(Hylidae)* cuprinde brotăceii, adaptaţi la viaţa arboricolă. Diapofizele vertebrei sacrale sînt lăţite. Maxilarul superior este prevăzut cu dinţi. Extremitatea degetelor este lăţită în formă de disc, putîndu-se fixa de ramuri. Caracteristic este homocromismul intens al acestei familii.

Brotăcelul, buraticul, răcănelul, *Hyla arborea*, are culoare intens verde cînd se află pe arbori, şi culoarea solului cînd se găseşte pe pămînt. Masculul prezintă un sac vocal nepereche în regiunea submandibulară, care depăşeşte mărimea capului (fig. 254). Acuplarea este axilară. Femela depune 800—1 000 de ouă în grămezi de mărimea unei nuci. Brotăcelul este răspîndit în Europa de răsărit, centrală, apuseană şi în Bazinul Mediteranei. În România este răspîndit peste tot dar mai ales în sudul şi vestul ţării.

Nototrema marsupiatum poartă ouăle într-o pungă dorsală.

Subordinul diplaziocele
(Diplasiocoela)

Vertebra sacrală, biconvexă, se articulează cu urostilul prin doi condili. Vertebra presacrală este amficelică, iar vertebrele care o preced sînt procelice. Diapofizele vertebrei sacrale sînt cilindrice sau înguste (fig. 247, *F*). Centura scapulară este de tip firmistern. În România subordinul cuprinde o singură familie.

Familia ranide *(Ranidae)* este lipsită de glande tegumentare, cu excepţia unei cute de pe latura corpului. Picioarele posterioare sînt puternic dezvoltate. Maxilarul superior şi vomerul sînt prevăzute cu dinţi. Acuplarea se face în regiunea axilară. Larva are un singur spiracul la stînga. Genul *Rana* este cel mai bogat în specii, fiind răspîndit pe tot globul cu excepţia Oceaniei şi a extremităţii sudice a Americii de Sud. În România se găsesc două categorii de specii: broaşte verzi şi broaşte brune.

Se cunosc două specii de broaşte verzi.

Broasca-de-lac-mare, *Rana ridibunda*, are partea dorsală colorată în verde-măsliniu sau măsliniu-închis, iar sacii vocali ai masculului sînt de culoare cenuşie-închis. Perioada de reproducere durează de la sfîrşitul lunii aprilie pînă în luna mai. Această broască este răspîndită în Europa de răsărit şi centrală, în Bazinul Mării Mediterane, al Mării Negre, al Mării Caspice şi al Lacului Aral. În România este răspîndită pretutindeni.



Fig. 255. *Rana dalmatina*, broasca-roşie-de-pădure.

Broasca-de-lac-mică, *Rana esculenta*, are partea dorsală de culoare verde-intens, verde-albăstrui sau brună-deschis. Sacii vocali ai masculului sînt albi sau fumurii-deschis. Depunerea pontei începe tîrziu, la sfîrşitul lunii mai. Această broască duce o viaţă strict acvatică. În România are aceeaşi răspîndire ca precedenta, dar este mai rară.

În România se cunosc trei specii de broaşte brune.

Broasca-roşie-de-munte, *Rana temporaria*, are spatele brun pînă la gălbui-deschis sau cafeniu-închis. Mai multe femele depun cîte 1 200—2 500 de ouă la un loc, într-o pontă colectivă. Această broască este răspîndită în Europa, apusul şi răsăritul Asiei, avînd o arie discontinuă. În România se află în regiuni cu altitudine mare.

Broasca-roşie-de-pădure, *Rana dalmatina (Rana agilis)*, are spatele galben-cenuşiu pînă la brun-deschis (fig. 255). Femela depune 7 400 de ouă din martie pînă la sfîrşitul lunii aprilie. Această broască este răspîndită în Europa de răsărit, centrală şi apuseană, în Balcani şi Italia. În România se găseşte la sud şi apus.

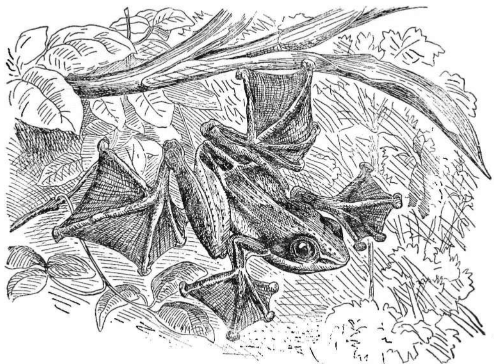


Fig. 256. *Racophorus reinwardti.*

Broasca-de-mlaştină, *Rana arvalis,* are partea dorsală colorată variabil. Ponta, din 1 000—2 000 de ouă, este depusă de la sfîrşitul lunii martie la începutul lunii aprilie.

Tot din acelaşi subordin merită să fie amintite speciile din familia *Polypedatidae,* care duc o viaţă arboricolă şi sînt răspîndite în China, Japonia, India şi Madagascar.

Racophorus reinwardti are membrane la degetele membrelor anterioare şi posterioare. Cu degetele resfirate, animalul sare de pe o cracă pe alta (fig. 256).

SUBCLASA URODELOMORFE *(URODELOMORPHA)*

In această subclasă sînt cuprinse supraordinul fosil lepospondili şi ordinul actual urodele. Tot aici este aranjat ordinul gimnofioni, a cărei poziţie sistematică urmează a fi precizată mai tîrziu.

SUPRAORDINUL LEPOSPONDILI
(LEPOSPONDYLIA)

Dimensiunile corpului sînt mici, iar forma este trituriformă, ori serpentiformă. Vertebrele sînt amficelice. Notocordul este persistent. Speciile supraordinului sînt legate de viață acvatică. Supraordinul se împarte în patru ordine.

ORDINUL AISTOPODA
(AISTOPODES)

Corpul, lipsit de membre, este serpentiform. Reprezentanții ordinului sînt cunoscuți din carboniferul superior din Europa și America de Nord. Exemplu: *Dolichosoma longissima.*

ORDINUL NECTRIDE
(NECTRIDIA)

Vertebrele speciilor din acest ordin au apofizele neurale lățite în formă de evantai crenelat pe margini. În regiunea codală și apofizele hemale au formă de evantai. Coada, lungă, este turtită laterală. Speciile acestui ordin se găsesc în carbonifer și permianul din Europa și America de Nord. Exemplu: *Urocordylus scalaris.*

ORDINUL MICROZAURIENI
(MICROSAURIA)

Corpul este de dimensiuni mici, iar picioarele sînt dezvoltate. Apofizele vertebrelor nu sînt dilatate în formă de evantai. Fosilele acestui ordin se găsesc în scorburile trunchiurilor de *Sigillaria* din carboniferul și permianul din Europa și America de Nord. Ca exemplu este citat genul *Microbrachis.* Se consideră că microzaurienii se trag din ichtiostegale.

ORDINUL URODELE
(URODELA, CAUDATA)

Urodelele au corpul alungit, coada bine dezvoltată, picioarele anterioare și posterioare scurte și de aceeași mărime. Vertebrele sînt amficelice sau opistocelice. Vertebrele de la baza cozii au coaste superioare și inferioare. Oasele orbitosfenoide nu sînt unite pe linia mediană. Parietalul este separat de frontal. Există oase prefrontale. Lipsa pătrato-juga-

lului face ca extremitatea caudală a maxilarului superior să se termine liber. Clavicula lipsește. Urechea mijlocie nu este dezvoltată. Al treilea arc arterial și canalul lui Botallo se mențin și la adult. Fecundația este internă. În timpul metamorfozei apar întîi membrele anterioare și apoi cele posterioare. Capacitate de regenerare este dezvoltată.

Ordinul urodele cuprinde aproximativ 150 de specii grupate în mai multe familii.

Familia criptobranhide *(Cryptobranchidae)*. Speciile din această familie își petrec viața în apă și prezintă caractere de primitivitate. Vertebrele sînt amficelice. Osul angular nu este sudat cu prearticularul. Ochii sînt lipsiți de pleoape. Larvele sînt prevăzute cu branhii interne, iar adulții au numai arcuri branhiale fără branhii. Fecundația este externă. Talia speciilor este mare.

Salamandra uriașă, *Megalobatrachus maximus*, de 1,50 m lungime, se găsește în apele de munte din China și Japonia.

Cryptobranchus alleghaniensis, prevăzut cu o fantă branhială stîngă, se găsește în America de Nord. Ambele specii evită lumina și duc o viață nocturnă (fig. 257).

Familia ambistomide *(Ambystomidae)*. Speciile familiei au vertebrele amficelice. Pleoapele sînt prezente. Dinții vomerieni sînt dispuși în formă de arc transversal. Fecundația este internă. Prezintă fenomenul de neotenie, adică larvele se pot reproduce.

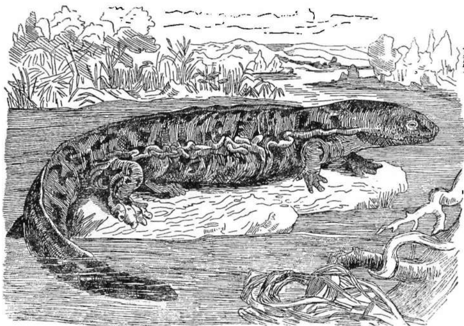


Fig. 257. *Cryptobranchus alleghaniensis.*

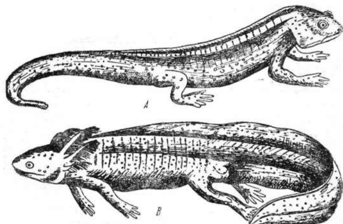


Fig. 258. *Ambystoma mexicanum*: A — adult; B — larvă.

Genul *Ambystoma* cuprinde specii numeroase în America de Nord și Indochina. *Ambystoma mexicanum*, din Mexic, a fost cunoscută întîi sub formă de larvă neotenică și numită *Siredon pisciforme* (fig. 258). Larva păstrează branhiile externe, are coada lățită și trăiește în mediul acvatic. Adultul, lipsit de branhii, cu coada rotunjită, trăiește pe uscat.

Familia sirenide *(Sirenidae)*. Speciile familiei, adaptate la viața terestră, au aspect serpentiform cu membrele anterioare reduse, iar cele posterioare prezente. Vertebrele sînt amficelice. Lipsind maxilarul superior, dinții sînt fixați pe intermaxilar și mandibulă. Ochii sînt lipsiți de pleoape. La adult persistă trei perechi de branhii și una-două perechi de fante branhiale. Familia este răspîndită în sud-estul Statelor Unite. *Siren lacertina*, cu corpul serpentiform, are botul lățit și ochii mici (fig. 259). Adulții au atît plămîni cît și trei perechi de branhii penate, cu trei perechi de fante branhiale. Trăiește în lacuri și bălți pe care nu le părăsește decît rareori.

Familia proteide *(Proteidae)* cuprinde specii exclusiv acvatice, cu coada mult lățită. Notocordul este persistent iar vertebrele amficelice. Maxilarul superior lipsește. Dinții vomerieni sînt dispuși în șiruri longitudinale. Ochii sînt reduși. La adult persistă trei perechi de branhii externe.

Proteul, *Proteus anguineus*, are plămîni funcționabili, și în starea adultă păstrează trei perechi de branhii și două fante branhiale. Corpul, de 20—30 cm lungime, este cilindric și complet depigmentat. Picioarele anterioare au trei degete, iar cele posterioare numai două. Ochii reduși sînt ascunși sub piele. Ca animal adaptat la viața de peșteră (troglobiu) are tegumentul depigmentat, iar ochii sînt atrofiați. Proteul trăiește în apele subterane din Alpii de Sud, Dalmația, Carintia și Carniolia.

Necturus maculatus din Statele Unite are ochii reduși, dar funcționabili (fig. 260).

Familia amfiumide *(Amphiumidae)* cuprinde specii cu corpul foarte alungit și membrele reduse. La adulți persistă branhiile interne și o

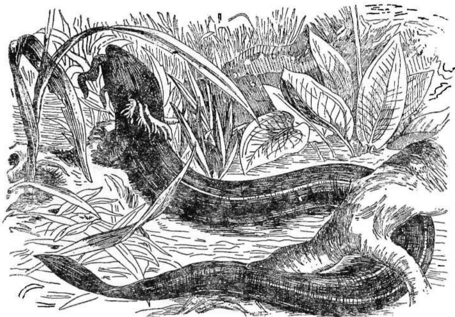


Fig. 259. *Siren lacertina.*

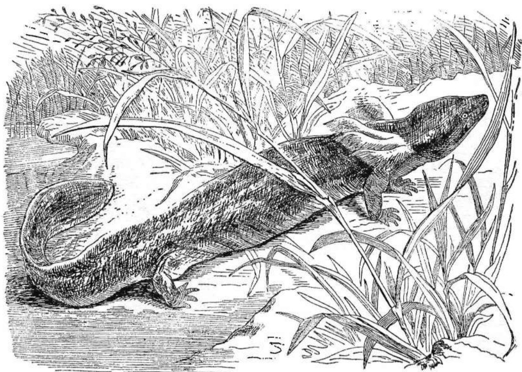


Fig. 260. ***Necturus maculatus.***

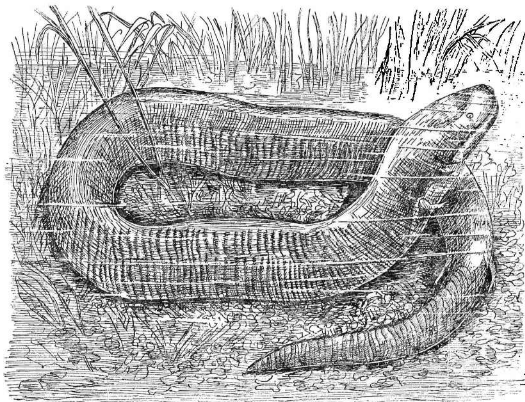


Fig. 261. *Amphiuma means.*

pereche de fante branhiale. Reprezentanţii familiei se găsesc în Statele Unite.

Amphiuma means, de 90 cm lungime, are corpul serpentiform, rotunjit în secţiune, cu membre anterioare foarte scurte (fig. 261). Femela depune ponta pe uscat şi o protejează încolăcindu-se în jurul acesteia.

Familia salamndride *(Salamandridae)*. Adulţii au numai plămîni. Vertebrele sînt opistocelice. Vomerul şi palatinele au şiruri longitudinale de dinţi. Ochii sînt prevăzuţi cu pleoape. În cursul metamorfozei larvele au numai branhii externe.

Salamandra, salamîzdra, *Salamandra salamandra,* are corpul cilindric, capul turtit şi coada mai scurtă decît corpul. Tegumentul, negru lucios în partea dorsală, are pete galbene pînă la portocalii. Glanda parotidoidă este mare. Salamandra este ovovivipară, ea este răspîndită în Europa de răsărit, centrală, apuseană şi în Bazinul Mediteranei. În România se găseşte pretutindeni de la 300—400 m altitudine, în sus.

Genul *Triturus*, cu 23 de specii europene, are patru specii răspîndite în România.

Salamîzdra-cu-creastă, *Triturus cristatus*, cu corpul de 10—13 cm lungime, are partea dorsală de culoare închisă bătînd spre negru, iar abdomenul galben cu pete negre. În perioada de reproducere, masculul are o creastă înaltă, dințată. Specia este răspîndită în Europa de răsărit, centrală și sudică, în Bazinul Mării Negre și în Asia apuseană. În România specia se găsește în munți și în regiuni supuse influenței climatului montan.

Salamîzdra-obișnuită, *Triturus vulgaris*, de dimensiuni mai mici (fig. 262), este răspîndită în toată Europa, Asia centrală și Asia Mică. În România se găsește pînă la altitudinea de 1 000 m.

Salamîzdra-de-munte, *Triturus alpestris*, are spatele albastru-cenușiu pînă la negru, iar abdomenul și gușa sînt roșii-portocalii fără pete. *Triturus alpestris* este răspîndit în Carpați și Perinei la altitudine de 500—2 000 m.

Salamîzdra-carpatică, *Triturus montandoni*, este o specie endemică care se găsește în Carpați și Sudeți. Masculul este înzestrat cu un filament codal, de 3—4 mm lungime, care continuă axa cozii. În România a fost găsită în Carpații Orientali și Bucegi.

Familia pletodontide *(Plethodontidae)* cuprinde specii adaptate în ape repezi cu conținut bogat în oxigen, iar uneori specii adaptate la viața în peșteri. Vertebrele sînt amficelice și opistocelice. Dinții vomerieni sînt dispuși în rînduri transversale și longitudinale pe parasfenoid. În stadiul adult speciile sînt lipsite atît de branhii, care dispar în cursul metamor-

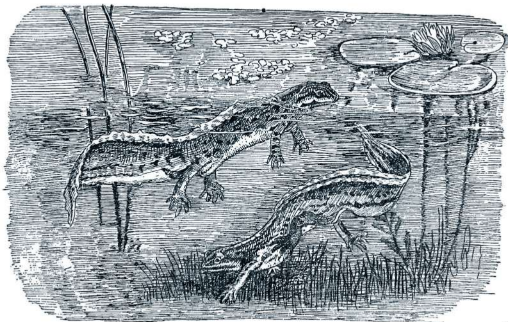


Fig. 262. *Triturus vulgaris.*

fozei, cît şi de plămîni, care se reduc în mod secundar. Respiraţia se face prin organe respiratorii secundare, mucosa buco-faringiană, şi tegument. Reprezentanţii familiei se găsesc în cele două Americi şi în Sardinia.

Plethodon oregonensis trăieşte în părţile vestice ale Americii de Nord.

Genul *Typhlomolge*, adaptat la viaţa cavernicolă, este lipsit de ochi şi de pigmentaţia tegumentului.

Spelerpes (Hidromanthes) fuscus se caracterizează printr-o limbă lung pedunculată, la capăt în formă de ciupercă, pentru prins insecte. Este răspîndită în Alpii maritimi şi în Sardinia.

ORDINUL GIMNOFIONI
(GYMNOPHIONA, APODA)

Speciile ordinului au corpul serpentiform, coada rudimentară şi tegumentul nud. (*Ophion*=şarpe; *gymnos*=nud). Ele sînt adaptate complet la viaţa subterană. Membrele lipsesc. Corpul este inelat datorită prezenţei

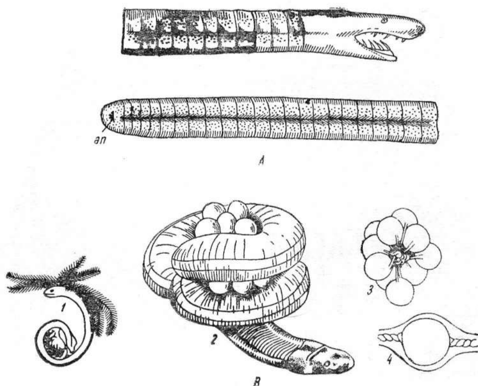


Fig. 263. A — *Siphonops annulatus*, extremităţile corpului: *an* — anus.
B — *Ichthyophis glutinosus*:
1 — larvă; 2 — adult; 3 — pontă; 4 — ou izolat.

în tegument a unor solzi dermici profunzi, datorită musculaturii corpului și unor șiruri transversale de glande mucoase. Oasele de membrană ale craniului sînt bine dezvoltate, fiind un caracter de primitivitate, care se găsește la amfibienii fosili. Maxilarul, jugalul, pătratojugalul și scvamozalul sînt lățite. Columela păstrează legătura cu pătratul. Ochii sînt reduși. Înaintea lor se găsește o pereche de tentacule retractile. Urechea mijlocie lipsește. Dinții mici îndreptați îndărăt sînt fixați pe premaxilar, maxilar, vomer și palatin. Plămînul stîng este redus. Peretele despărțitor dintre auricule nu este complet. Conul arterial este lipsit de valvulă. Masculul are organ de copulație. Metamorfoza este scurtată. Embrionul este prevăzut cu trei perechi de branhii externe și 4—5 fante branhiale. La ecloziune este lipsit de branhii.

Familia cecilide *(Coecilidae)* cuprinde aproximativ 50 de specii răspîndite în America de Sud și India.

Siphonops annulatus, din America de Sud, are corpul inelat (fig. 263, *A*). Se hrănește cu viermi și insecte.

Coecilia pachinema, din Ecuador, are 2 m lungime.

Ichtyophis glutinosus (fig. 263, *B*), răspîndit în India, Ceylon și Insulele Sonde, are larve care trăiesc în apă, iar adulții se găsesc pe marginea apelor fără să intre în apă. Metamorfoza larvelor se petrece în apă.

Typhlonectes natans, din Guiana și Venezuela, este lipsit de solzi. Specia duce o viață acvatică, hrănindu-se cu pești.

ORIGINEA ȘI EVOLUȚIA AMFIBIENILOR

În studierea filogeniei amfibienilor, două probleme au importanță deosebită: originea amfibienilor, prin care se arată grupa de pești din care s-au dezvoltat amfibienii, și liniile filetice care se deosebesc la amfibieni, după care s-ar putea stabili legătura între amfibienii fosili și cei actuali.

În privința originii amfibienilor, autorii sînt de acord că amfibienii se trag din peștii cu respirația pulmonară. R. Seman, M. Fürbringer, K. Boas și E. Goodrich luînd în considerare structura encefalului, conformația coanelor, articulația autostilică a mandibulei și vascularizația plămînului prin arcul aortic patru, au considerat că dipnoii ar fi strămoșii amfibienilor.

W. K. Gregory și A. N. Severțov, scoțînd în evidență la dipnoi caracterul de specializare a dinților transformați în plăci și structura cu totul deosebită a scheletului înotătoarei, în comparație cu scheletul chiridiului, au negat originea amfibienilor din dipnoi. Ei au arătat că strămoșii amfibienilor sînt crosopterigienii, întemeindu-se pe faptul că structura oaselor craniului la *Lydekkerina* dintre stereospondili este foarte aproape de cea a craniului crosopterigianului *Osteolepis*.

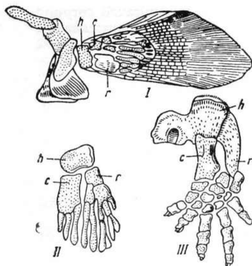


Fig. 264. Crosopterigianul *Sauripterus*, înotătoarea posterioară (*I, II*); Apsidospondil, membru anterior (*III*):
c — cubitus; *h* — humerus; *r* — radius.

De asemenea, membrul tetrapod poate fi derivat din înotătoarele crosopteringienilor, aparţinînd genurilor *Eusthenopteron* şi *Sauripterus* (fig. 264). După E. J. Jarvik genul *Ichthyostega*, dintre labirintodonţi. ar deriva din genul *Eusthenopteron*.

Reluînd părerea exprimată de P. Wintrebert, G. Säve-Söderbergh consideră că dintre amfibieni numai urodelele ar deriva din dipnoi, spre deosebire de restul amfibienilor care ar deriva din crosopterigieni. În modul acesta autorii menţionaţi pun problema *originii difiletice* pentru toate tetrapodele.

Anatomia comparată a arătat însă că urodelele şi anurele au o structură asemănătoare a craniului. Craniul acesta se caracterizează prin reducerea segmentelor postotice, structura capsulei otice, poziţia ventrală a trabeculelor, existenţa unui canal facial la *Ascaphus* dintre anure, ca şi la unele urodele, prin prezenţa în urechea medie a unui opercul şi a columelei, şi prin contopirea extremităţii proximale a ceratobranhialului larvelor. Urodelele se înrudesc şi cu rahitomii dintre labirintodonţi. Pentru aceste considerente s-a ajuns la concluzia că urodelele au aceeaşi origine cu anurele şi deci amfibienii au o *origine monofiletică*.

În ceea ce priveşte a doua problemă, aceea a raportului dintre amfibienii actuali şi cei fosili, s-a ajuns la concluzia că aceste două grupe se trag din forme fosile diferite. Anurele se trag din grupa labirintodonţi prin intermediul speciei *Protobatrachus massinoti*, din triascicul din Madagascar. La această specie, structura craniului, a bazinului şi impresiunea regiunii lombare sînt la fel ca la anurele actuale. În schimb, prin existenţa a două oase otice distincte, prooticul şi opistoticul, prin structura bolţii palatine, osificarea unică a sfenetmoidului, prin faptul că frontalul nu este unit cu parietalul şi prin structura extrascapularului, *Protobatrachus massinoti* se apropie de labirintodonţi.

Urodelele, după structura și modul de formare a vertebrelor, se apropie de microsauriene dintre lepospondili. Totodată, după structura bolții craniului, T. S. W e s t o l presupune că microsaurienii s-ar trage din ihtiostegale.

Ținînd seama de cele menționate mai sus, amfibienii nu se pot împărți în amfibieni actuali, *Lissamphibia* și amfibieni fosili, *Phractamphibia*, cum a propus E. H a e c k e l, ci în două grupe, cuprinzînd fiecare amfibienii actuali și fosili. Conform acestui criteriu, amfibienii se împartă în două subclase: *Apsidospondyli*, în care intră anurele, labirintodonții și filospondilii, precum și *Urodelomorpha*, care cuprinde urodelele și lepospondilii.

Originea gimnofionilor nu este precizată, pentru motivul că nu se cunosc specii fosile aparținînd acestui grup. Modul de formare a corpului vertebrelor din teaca notocordului arată că gimnofionii intră în clasa urodelomorfe. Originea precisă a gimnofionilor nu se cunoaște. Referitor la originea lor s-au emis mai multe ipoteze. E. D. C o p e apoi P. și D. S a r a s i n consideră că gimnofionii se trag din urodele. După A. L a m e e r e și J. P i v e t e a u, gimnofionii ar deriva din lepospondili. După unele caractere, ei se apropie de microsaurieni.

Ținînd seamă de filiațiile de mai sus se poate schița arborele filogenetic al amfibienilor după cum arată figura 265. Din grupul labirintodonților s-a dezvoltat în carbonifer grupul reptilelor.

Amfibienii au apărut în anumite condiții ale perioadei devoniene. Clima acestei perioade se caracterizează printr-o umiditate crescută și temperatura ridicată. Vegetația formată din lepidodendroni, sigilaria și ferigi arborescente alcătuia păduri pe marginea apelor dulci și a lagunelor. Frunzele, ramurile și trunchiurile căzute în apă alterau calitatea respiratorie a apelor. Vertebratele cu respirație exclusiv branhială erau stînjenite și chiar împiedicate de a putea respira în aceste ape. În schimb peștii crosopterigieni, înzestrați cu branhii și cu plămîni, puteau veni la suprafață sau ieși la mal pentru a respira sau a se hrăni. Numai sărăcirea în oxigen a apelor nu poate singură să explice ieșirea pe uscat a crosopterigienilor. În același timp, acești pești erau adaptați la tîrî-

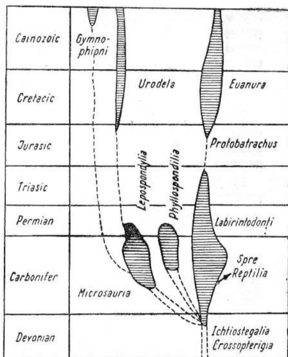


Fig. 265. Arborele filogenetic al amfibienilor.

tul pe substratul uscat. După secarea unui bazin de apă, numai acei pești s-au putut păstra, care au avut posibilitatea să treacă dintr-un bazin în altul.

Înotătoarele de tip stenobazal ale crosopterigienilor le-au permis să treacă și să se salveze în bazinele unde se păstra încă apă. Adaptarea la tîrît s-a manifestat și prin reducerea solzilor, și prin apariția cuirasei, din partea ventrală a corpului amfibienilor.

Modificările importante din devonian ale factorilor mediului, au contribuit la transformarea crosopterigienilor în amfibieni. În modul acesta vertebratele acvatice au dat naștere vertebratelor terestre.

ECOLOGIA AMFIBIENILOR

Biotop. Biotopul tipic al anurelor și urodelelor se caracterizează printr-o umiditate crescută. Secreția glandelor mucoase ale tegumentului este suficientă pentru a apăra corpul de uscăciune. În general amfibienii nu se depărtează de apă. Umiditatea atmosferică este necesară pentru respirația cutanată. Cînd amfibienii trăiesc într-un biotop uscat, ei ies numai în timpul nopții sau pe vreme umedă. Pentru a se adăposti în acest biotop se ascund în frunzarul de pădure *(Rana dalmatina)*, sub trunchiurile putrede sau spațiile dintre pietre *(Salamandra salamandra*, speciile de *Triturus)*, între ramurile copacilor *(Hyla arborea, genul Dendrobates)*, sau sub pămînt (*Pelobates fuscus*, specii de gimnofioni).

După natura biotopului preferat, amfibienii se pot împărți în mai multe grupuri ecologice.

O mică parte dintre amfibieni este alcătuită din formele pur acvatice, care trăiesc în apă în toate stadiile de dezvoltare. Printre acestea sînt specii care nu ies niciodată pe uscat, cum sînt proteidele și *Pipa americana*. Aceasta din urmă păstrează linia laterală și în stare adultă.

Majoritatea amfibienilor duc o viață semiacvatică. În tot timpul se găsesc pe uscat și numai în perioada reproducerii rămîn în apă. Uneori și iernează în apă. În acest grup ecologic intră broaștele rîioase, salamandra și *Rana temporaria*.

Unele specii de anure formează un grup ecologic adaptat la viața arboricolă. De obicei se hrănesc și uneori se reproduc între ramurile arborilor. Brotăcelul se hrănește pe arbori, se reproduce în apă și iernează în pămînt.

Genul *Phyllomedusa* se reproduce pe arbori, ouăle sale dezvoltîndu-se în apa cuprinsă între două frunze apropiate. Există adaptări speciale la viața arboricolă. Astfel genul *Chiromantis*, din Africa, are două degete opozabile, iar genul *Racophorus*, din Iava, poate plana cu ajutorul membranei interdigitale.

În unele cazuri amfibienii petrec majoritatea timpului sub pămînt, alcătuind un grup ecologic deosebit. Dintre anure, genul *Pelobates* își petrece în mod predominant viața sub pămînt, ieșind la suprafață numai noaptea sau în perioada de reproducere cînd merge să-și depună ouăle în apă. La acest gen se observă o adaptare la săpatul pămîntului, cu ajutorul unui pinten dezvoltat în regiunea ventrală a labei piciorului posterior. Gimnofionii duc o viață subpămînteană și ies rar la suprafață, sau înoată în apă. Cu puține excepții, în perioada reproducerii și în perioada dezvoltării postembrionare, amfibienii duc o viață acvatică.

Caracteristic pentru amfibieni este adaptarea exclusivă la viața în apă dulce. Nici în apele salmastre, nici în apele marine nu se găsesc amfibieni.

Deplasarea. Mijloacele de deplasare variază în funcție de biotop. În apă urodelele înotă cu ajutorul cozii, care este mult lățită, iar anurele se servesc de picioarele posterioare, prevăzute cu membrană interdigitală. Urodelele terestre (cum este *Salamandra maculosa)* au coada rotunjită. Speciile adaptate la viața subpămînteană au organe de săpat. În mediul subpămîntean speciile au corpul alungit (gimnofionii) și se deplasează prin mișcări serpentiforme.

Adaptările la viața arboricolă se fac cu ajutorul discurilor adezive ale degetelor. Acestea permit adeziunea la ramuri *(Hyla arborea)*. Deplasarea între ramuri se poate face prin sărituri însoțite de planări, așa cum se observă la genul *Racophorus*, care prezintă membrană interdegetală la membrele anterioare și posterioare.

Hrănirea. În stare adultă amfibienii se hrănesc cu insecte, larve de insecte, viermi, crustacei, peștișori sau alte animale mici. Ca adaptări la prins insecte se poate aminti limba protractilă a broaștelor, sau limba foarte alungită a unor urodele *(Spelerpes)*. Marginea posterioară a limbii broaștelor este rotunjită *(Bufo, Alytes, Hyla)* sau bilobată *(Rana)*. Limba broaștelor în momentul cînd este aruncată în afară, este întoarsă cu partea ventrală în sus.

Larvele de anure, cu regim alimentar vegetarian, au intestinul relativ mult mai lung decît adultul.

Amfibienii pot rezista cîteva luni fără hrană. În perioada de hibernare, atît urodelele cît și anurele stau ascunse în pămînt fără a se hrăni.

Mijloace de apărare. La unii amfibieni *(Salamandra, Bufo)* secrețiile veninoase ale tegumentului constituie un mijloc de apărare contra dușmanilor. Un alt mijloc de apărare îl constituie homocromia. Prin jocul pigmenților dermici, tegumentul ia culoarea mediului înconjurător. La *Hyla arborea* și mai ales la *Hyla goeldi* din Trinidad, homocromia este foarte evidentă, pe cînd la *Rana variabilis* și *Rana esculenta* homocromia este mai puțin evidentă.

Reproducerea. Masculii unor amfibieni au caractere sexuale secundare, vizibile mai ales în perioada reproducerii. Astfel, masculii de urodele capătă în perioada de reproducere o creastă în lungul cozii și a regiunii dorsale, iar tegumentul este viu colorat. Masculii anurelor au saci vocali,

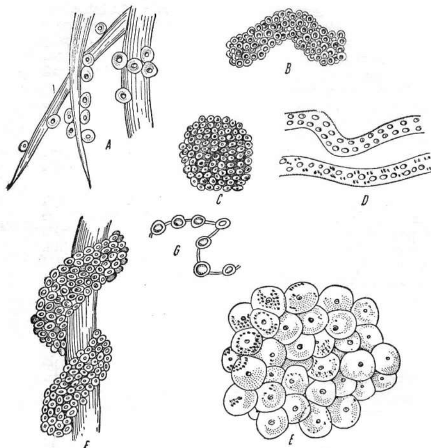


Fig. 266. Ponte de amfibieni.
A — Bombina; B — Pelobates; C — Hyla; D — Bufo; E — Rana; F — Pelodites punctatus; G — Alytes.

o voce deosebită, nodozități și pete în regiunea membrelor anterioare. Acuplarea, caracteristică pentru anure, nu se observă la urodele. La majoritatea speciilor ouăle sînt depuse la suprafața apei, învelite într-o substanță gelatinoasă. Dispoziția ouălor diferă de la o specie la alta. Ele pot forma grămezi *(Rana temporaria)*, cordoane subțiri *(Bufo)*, cordoane groase *(Pelobates)*, cordoane în spirală *(Pelodites)*, grămezi rotunde *(Hyla arborea)*, cercuri *(Hyla faber)*, sau sînt împrăștiate neregulat *(Bombina)* (fig. 266). Există și dispoziții speciale ale ouălor. Astfel la *Phyllomedusa iheringi* ouăle sînt depuse între două frunze ale unui arbore, care are ramurile aplecate deasupra apei (fig. 267). Alteori, ouăle sînt purtate de părinți pe suprafața externă a corpului *(Pipa americana, Hyla goeldi, Nototrema marsupiatum* și *Alytes obstetricans)*. Masculul genului *Rhinoderma* poartă ouăle în sacul vocal. Numărul de ouă variază cu specia. Speciile care poartă ouăle cu sine au un număr mic de ouă: 40—60, la genul *Alytes*; 40—100, la genul *Pipa* și *Nototrema*. Speciile care depun

ponta în apă au numeroase ouă: *Rana temporaria* 800—2 600; *Bufo calamita* 2 500; *Bufo bufo* 6 000; *Rana esculenta* 8 000; *Bufo viridis* 12 000; *Bufo lentifinosus* 28 000. În anumite condiții de altitudine, temperatură și umiditate, la genul *Salamandra* s-a dezvoltat ovoviviparitatea. În acest caz formele de metamorfoză se petrec în corpul matern.

Neotenie. Unii amfibieni rămîn în stadiul larvar în tot timpul vieții. Acest fenomen a fost denumit *neotenie* de către K o l l m a n n (*neos* = tînăr; *tenien* = a prelungi).



Fig. 267. *Phyllomedusa iheringi* ponta.

La *Rana catesbyana*, care depune ponta tîrziu spre toamnă, mormolocii persistă peste iarnă sau chiar se păstrează timp de cîțiva ani. Aceasta este o neotenie parțială. Urodelele se pot reproduce și în stare larvară. În acest caz neotenia este totală, așa cum se observă la axolot *(Ambystoma tigrinum)*. Larvele acestuia pot evolua în două direcții: sau se transformă în adulți, sau rămîn în stadiu larvar, căpătînd glande genitale și reproducîndu-se ca și adulții. Axolotul care s-a reprodus ca larvă nu se mai transformă în adult din cauza acțiunii inhibitoare a gonadelor.

În natură, temperatura scăzută, care se observă în Munții Stîncoși, frînează metamorfoza axolotului, pe cînd în apele mai calde din Cîmpia Mississippi metamorfoza se desfășoară normal.

În mod experimental s-a obținut metamorfoza axolotului, lăsînd ca acvariile să se usuce în parte (M a r i e v o n C h a u v i n, 1876).

Metamorfoza se poate provoca prin administrare de tiroidă (H u x l e y, 1920).

Determinismul neoteniei nu este pe deplin lămurit. Se crede că nu lipsa tiroidei, ci insuficiența secreției sale ar opri metamorfoza. La rîndul său, insuficiența tiroidiană s-ar datora unei insuficiențe hipofizare.

Unii autori consideră că genurile *Proteus* și *Siren* ar fi forme neotenice, nu datorită unei lipse a hormonului tiroidian, ci datorită incapacității țesuturilor de a folosi hormonul (V o b l e, 1927).

Dacă se admite că genurile *Proteus* și *Siren* ar manifesta neotenie, aceasta ar fi o neotenie obligatorie, în opoziție cu neotenia axolotului care este facultativă.

IMPORTANȚA ECONOMICĂ A AMFIBIENILOR

Anurele și urodelele prezintă o importanță economică pozitivă, prin faptul că în stare adultă consumă un mare număr de insecte. Astfel, un exemplar de *Bufo viridis* înghite în 24 de ore aproximativ un număr de 300 de insecte și larve de insecte.

Unele anure, ca *Rana esculenta, Rana temporaria,* servesc ca hrană omului. Se consumă musculatura picioarelor posterioare. La noi *Rana esculenta* și *Rana ridibunda* se exportă.

Anurele sînt animale de laborator folosite pentru experiențe privind funcțiile inimii, a neuraxului, nervilor și musculaturii. Larvele de broască au servit pentru studiul acțiunii glandelor endocrine asupra creșterii și dezvoltării. Printre speciile care se pot reproduce în laborator și care servesc la experiențe poate fi citat *Xenopus laevis.* Urodelele servesc la studiul proceselor de regenerare.

Pentru piscicultură, anurele au acțiune negativă. *Rana esculenta* și *Rana ridibunda,* în stare adultă, distrug icrele și puietul de pește, provocînd pagube în heleșteie și apele curgătoare. În epoca reproducerii, masculii de broască atacă peștii rănindu-i la ochi cu picioarele de dinainte și la branhii cu picioarele posterioare.

Mormolocii de broască sînt dăunători prin faptul că consumă hrana puietului de pește.

Piscicultorii duc o luptă contra broaștelor, distrugînd ouăle de broască și prinzînd adulții cu ajutorul diferitelor mijloace de pescuit.

Ca mijloc de luptă biologică contra broaștelor sînt folosiți somnii tineri (somoteii), care vînează broaștele.

BIBLIOGRAFIE

Anghel, F. — *Reptiles et Amphibiens, Faune de France.* Paris, 1946.

Brehm, A. — *Lurche und Kriechtiere.* Leipzig, 1910.

Boulenger, G. A. — *Les Batraciens.* Paris, 1910.

Călinescu, R. — *Manual pentru determinarea amfibiilor și reptilelor.* București, 1930.

Eker, A. și Wiedersheim, R. — *Anatomie des Frosches.* Braunschweig, 1896—1901.

Gadow, J. — *Amphibia and Reptiles.* London, 1901.

Gislen, T. și Kauri, H. — *Zoogegraphy of the Swedish Amphibia and Reptiles.* Stockholm, 1959.

Kauri, H. — *Die Rassenbildung bei europäischen Rana — Arten und die Gültigkeit der Klimaregeln.* Lund, 1959.

Huene, F. v. — *Paläontologie und Phylogenie der niederen Tetrapoden.* Jena, 1956.

Kiriţescu, C. — *Cercetări asupra faunei herpetologice a României.* Bucureşti, 1930.

Perrièr, E. — *Traité de zoologie. Les Batraciens.* Fasc. 7, Paris, 1925.

Piveteau, J. — *Traité de Paléontologie.* Paris, 1955.

Stephanek, O. — *Obojzivehnici a plazi zemei ceskych.* Praha, 1949.

Sternfeld, R. — *Die Reptilien und Amphibien Mitteleuropas.* Leipzig, 1912.

Terentiev, P. V. — *Liaguşka.* Moskva, 1950.

Terentiev, P. V. şi Cernov, C. A. — *Opredeliteli presmâhkaiuscihsia i zemnovodnih.* Moskva, 1959.

Wite, G. F. — *Amphibiens et Reptiles, Faune de Belgique.* Bruxelles, 1948.

* * * — *Amphibia.* Fauna R.P.R., Editura Acad. R.P.R. 1961.

CLASA REPTILE
(REPTILIA)

Reptilele sînt tetrapode poikiloterme cu tegument golaş, a cărui epidermă este lipsită de glande şi uscată, şi are stratul cornos bine dezvoltat. Tegumentul este, de regulă, cutat, formînd solzi. Inima este împărţită în două atrii şi un ventricul. Există două arcuri sau cîrje aortice, care se deschid independent în ventricul. Rinichiul este în stadiul de metanefros. Reptilele se reproduc prin ouă telolecite relativ mari şi acoperite cu coajă pergamentoasă sau calcaroasă.

MORFOLOGIA EXTERNA

Reptilele primitive aveau corpul fusiform, mai mult sau mai puţin turtit dorso-ventral, diferenţiat în cap, gît, trunchi şi coadă, şi purtat pe două perechi de membre pentadactile, aşa precum a rămas el la multe şopîrle actuale şi la crocodili (fig. 268). În cursul evoluţiei însă, forma corpului reptilelor s-a modificat in diferite direcţii şi au apărut mai multe

tipuri morfologice foarte diferite unul de altul. Chiar la unele șopîrle și la cameleoni, corpul este comprimat lateral (fig. 269). La cîteva șopîrle și la șerpi, corpul s-a alungit mai mult sau mai puțin, diferențierea sa în regiuni s-a șters, întrucît nu mai au un gît diferențiat, iar trunchiul trece adesea treptat în coadă, și picioarele s-au redus sau chiar au dispărut (fig. 270—273). La ihtiozaurieni, reptile mezozoice reîntoarse la mediul acvatic, corpul s-a alungit și s-a comprimat lateral devenind pisciform, asemănător cu cel al rechinilor și delfinilor (fig. 274). La broaștele-țestoase sau chelonieni, în schimb, corpul s-a scurtat devenind discoidal, turtit dorso-ventral, și închis într-o carapace (fig. 275). Corp turtit dorso-ventral aveau și pleziozaurienii, reptile acvatice din era mezozoică, care semănau mai mult cu niște gîște mari cu gîtul lung. În fine, pterozaurienii aveau formă de lilieci și puteau zbura (fig. 276).

În marea și eterogena clasă a reptilelor au apărut multe alte forme curioase, precum vom vedea mai tîrziu.

Membrele reptilelor sînt, în general, pentadactile, iar degetele se termină cu gheare. În mai multe familii de șopîrle (anguide, amfisbenide, scincide) se poate urmări o reducere treptată atît a dimensiunilor cît și a numărului picioarelor și a degetelor, reducere care poate merge pînă la dispariția completă a membrelor (fig. 270—273). Cînd se reduce numai o singură pereche de picioare, atunci de regulă se reduce perechea anterioară (fig. 271) și numai rareori cea posterioară. La șerpi, în general, membrele au dispărut complet, dar la unii (*Boa, Python*) se mai găsesc rudimente de membre posterioare ascunse sub piele. La reptilele acvatice, ihtiozaurieni, pleziozaurieni și unii chelonieni, membrele s-au transformat în lopeți (fig. 274 și 275).

Reptilele și-au primit numele de la modul de mișcare tîrîtor al celor mai multe forme actuale. Membrele celor mai multe sînt inserate pe laturile corpului, astfel încît stilopodul este așezat orizontal, zeugopodul vertical și autopodul din nou orizontal. Aceste forme nu-și pot ridica corpul de la suprafața pămîntului decît foarte puțin, dar pîntecele și mai ales coada se tîrăște pe substrat. Unele șopîrle (*Iguana, Varanus*) au stilopodul și zeugopodul îndreptat vertical și ele se mișcă cu trunchiul ridicat de la pămînt. Ridicați pe patru sau pe două picioare, își purtau corpul și mulți dinozaurieni.

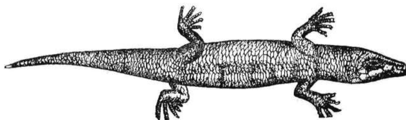


Fig. 268. *Scincus officinalis.*

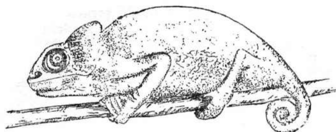


Fig. 269. *Chamaeleon vulgaris.*

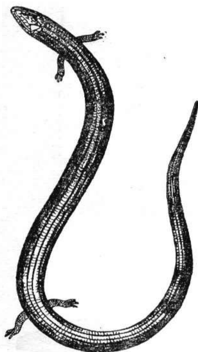


Fig. 270. *Chalcides lineatus.*

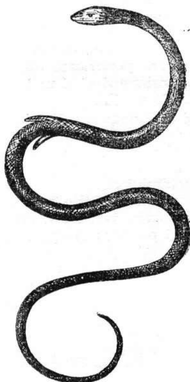


Fig. 271. *Pygopus lepidotus.*

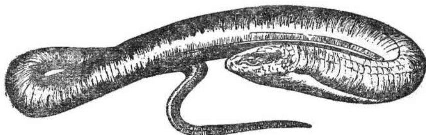


Fig. 272. *Ophisaurus apodus.*

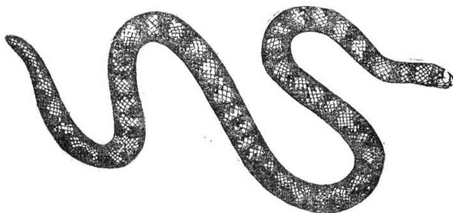


Fig. 273. *Ilysia scitale*, șarpele-de-coral.

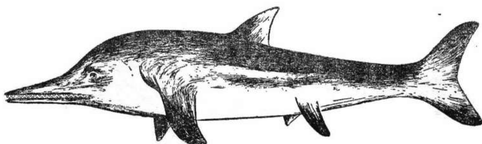


Fig. 274. *Stenopterygius*, ihtiozaurian din jurasicul inferior (reconstituit).

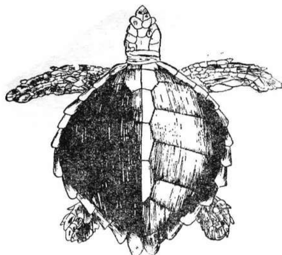


Fig. 275. *Caretta caretta*, cauanul.

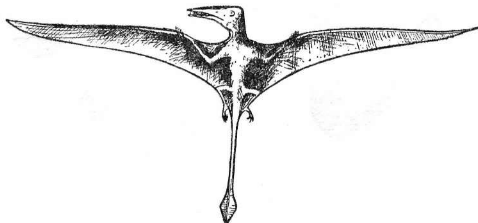


Fig. 276. ***Rhamphorhynchus***, pterozaurian din jurasicul superior (reconstituit).

MORFOLOGIA INTERNĂ

Tegumentul. Tegumentul reptilelor, spre deosebire de cel al amfibienilor, are pătura externă, cornoasă, a epidermei deosebit de puternic dezvoltată, şi oferă astfel o bună protecţie contra uscăciunii şi a umezelii. Această pătură însă nu este uniform îngroşată, ci are porţiuni mai groase, separate prin porţiuni înguste, mai subţiri şi flexibile (fig. 277). Cele mai simple îngroşări ale epidermei au formă de mici *papile* boltite, rotunde sau poligonale (fig. 277, *A*). La unele şopîrle, aceste papile acoperă toată faţa

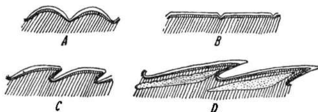


Fig. 277. Formații tegumentare la reptile:
A — papile; B — scuturi; C — solzi; D — solzi avînd sub ei plăci osoase.

dorsală a corpului, dar se găsesc și la alte forme în regiuni mai restrînse, și cel puțin pe pleoape și pe picioare. Dacă porțiunile îngroșate sînt mai mari și mai tari, ele se numesc *scuturi*. Acestea acoperă, de obicei, partea dorsală a capului și cea ventrală a trunchiului și a cozii celor mai multe șopîrle, chelonieni și șerpi (fig. 277, *B*). Carapacea chelonienilor formată din oase dermice, de asemenea este acoperită cu *scuturi* cornoase mari, numite și *solzi*. Solzi se numesc însă, de obicei, acele cute ale pielii, care au partea lor posterioară încălecată peste baza cutelor următoare (fig. 277, *C*). La chelonieni, pătura cornoasă a epidermei formează pe cele două fălci lame cornoase în formă de cioc, ca la păsări. Tot formații cornoase ale epidermei sînt și ghearele de la degete și coarnele unor reptile dispărute.

Pătura cornoasă a epidermei se desprinde periodic, adică năpîrlește, fie sub formă de petice mari ca la șopîrle, fie sub forma unei teci continue, numită *exuvie*, ca la șerpi, din care animalul iese ca și larva unei insecte din exuvia sa chitinoasă. La chelonieni și crocodilieni, stratul cornos nu năpîrlește. Straturile adînci ale epidermei sînt formate din celule cubice sau poligonale, iar cele superficiale din celule turtite.

Din cauza dezvoltării puternice a păturii cornoase a epidermei, glandele tegumentare la cele mai multe reptile au dispărut complet, iar la cîteva s-au păstrat numai în regiuni restrînse. Așa sînt *glandele de mosc*, care se găsesc la crocodilieni pe cap și în jurul cloacei. Chelonienii de apă dulce au și ei glande la locul de unire a carapacei cu plastronul.

În derma reptilelor, care este formată dintr-un țesut conjunctiv cu fibrele mai mult sau mai puțin încrucișate între ele, se găsesc numeroși cromatofori care dau culorile așa de variate și uneori așa de frumoase, ale pielii. Aceste culori sînt de regulă asemănătoare cu cele ale mediului înconjurător (*homocromie*). La cameleoni și la cîteva șopîrle, cromatoforii pot executa mișcări amiboidale repezi, astfel încît aceste animale își pot schimba culoarea într-un timp foarte scurt, după cum se schimbă culoarea și temperatura mediului (*homocromie schimbătoare*).

Exoscheletul. În derma multor reptile se formează plăci osoase mai mici, ca la unele șopîrle (fig. 277, *D*) sau mai mari, formînd un adevărat *schelet dermic* sau *exoschelet*, ca la chelonieni și crocodilieni, sau ca la numeroase reptile fosile (dinozaurieni).

Endoscheletul. Cele mai multe ordine de reptile fiind dispărute, și de la cele mai multe din ele nepăstrîndu-se decît scheletul, acesta are o importanță deosebită pentru studiul lor.

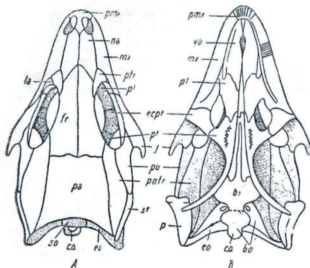


Fig. 278. Craniu de guşter, *Lacerta viridis*, văzut dorsal (*A*) şi ventral (*B*):

bo — bazioccipital; *bs* — bazisfenoid; *c.o.* — condil occipital; *ecpt* — ectopterigoid; *eo* — exoccipital; *fr* — frontal; *j* — jugal; *la* — lacrimal; *mx* — maxilar; *na* — nazal; *p* — pătrat; *pa* — parietal; *pfr* — prefrontal; *pl* — palatin; *pmx* — premaxilar; *po* — postorbital; *pofr* — postfrontal; *pt* — pterigoid; *so* — supraoccipital; *st* — supratemporal; *vo* — vomer.

Craniul. *Neurocraniul* (fig. 278). Ca şi la celelalte clase de vertebrate, baza craniului este formată din oase de cartilaj, iar bolta din oase de membrană.

Regiunea occipitală a craniului este formată din patru oase: un *supraoccipital*, două *exoccipitale* şi un *bazioccipital*. Pe ultimele trei, sau numai pe unele din ele, se formează ridicături rotunjite numite *condili occipitali*, prin care craniul se articulează la prima vertebră.

Ţinînd seama că cutia craniană a reptilelor închide în ea şi rădăcinile nervului hipoglos, care precum se ştie este omolog cu trei nervi spinali de la vertebratele inferioare, putem deduce că la craniul reptilelor sînt adăugate trei vertebre cervicale, care au contribuit la formarea regiunii occipitale. Neocraniul auximetamer astfel rezultat s-a păstrat şi la păsări şi la mamifere.

În regiunea auditivă, prin osificarea capsulei auditive, se formează trei oase otice perechi: un *prootic* bine dezvoltat, care cuprinde urechea internă, un *opistotic* şi un *epiotic* redus sau absent.

La baza craniului, pe linia sa mediană, înaintea bazioccipitalului, se găseşte un *bazisfenoid*, pe laturile căruia se găsesc *alisfenoidele* şi *orbitosfenoidele*, oase perechi foarte reduse sau absente.

Regiunea nazală a craniului rămîne de regulă cartilaginoasă. La baza sa se formează însă *vomerele*, oase de membrană perechi la şopîrle şi şerpi, şi contopite într-unul singur la chelonieni şi crocodilieni.

Pe linia median-ventrală a craniului se mai păstrează *parasfenoidul*, os de membrană, care la reptile se găseşte pe cale de reducere, pînă la completa dispariţie, sau se sudează la bazisfenoid.

La unele reptile (chelonieni, crocodilieni şi la cele mai multe şopîrle), craniul este tropibazic şi cavitatea sa nu se continuă decît pînă în regiunea optică, unde se găseşte un sept interorbital. La şerpi şi la unele şopîrle,

craniul a devenit platibazic şi cavitatea sa se continuă pînă în regiunea nazală.

Bolta craniului se compune din oase de membrană, formate în profunzimea dermei. Ele sînt, în general, perechi, dar unele se contopesc în cursul evoluţiei formînd oase neperechi. *Parietalele* sînt perechi la chelonieni, la rincocefali şi la multe şopîrle, dar contopite într-un singur os la celelalte grupuri actuale. Între oasele parietale, la unele grupuri se păstrează orificiul parietal sau orbita nepereche. La formele primitive, îndărătul parietalelor se găsesc două *postparietale*. *Frontalele* sînt, în general, perechi, dar la crocodili şi la unele şopîrle sînt contopite. *Nazalele* acoperă dorsal capsulele olfactive. Ele lipsesc la chelonieni. Pe laturile acestor trei sau patru perechi de oase mari se pot găsi *tabularele*, *supratempora-*

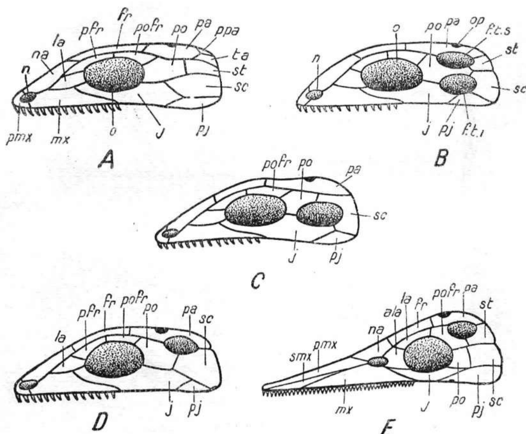


Fig. 279. Tipuri de craniu la reptile văzute de pe latura stîngă. Scheme fără falca inferioară:

A — anapsid; *B* — diapsid; *C* — sinapsid; *D* — euriapsid; *E* — parapsid; *ala* — adlacrimal; *fr* — frontal; *f.t.i.* şi *f.t.s.* — fosă temporală inferioară şi superioară; *j* — jugal; *la* — lacrimal; *mx* — maxilar; *n* — nară; *na* — nazal; *o* — orbită; *o.p.* — orificiu parietal; *pa* — parietal; *pfr* — prefrontal; *pj* — pătrato-jugal; *pmz* — premaxilar; *po* — postorbital; *pofr* — postfrontal; *ppa* — postparietal; *sc* — scvamozal; *smx* — supramaxilar; *st* — supratemporal; *ta* — tabular;

lele, scvamozalele, postorbitalele, postfrontalele, mai multe *supraorbitale, prefrontalele* și *lacrimalele*, care completează bolta craniului (fig. 278, 279 și 280). În cursul evoluției, unele din aceste oase dispar.

Cotilozaurienii, reptile primitive, aveau, ca și strămoșii lor stegocefali, o boltă craniană completă, formată din oase sculptate, corespunzînd în număr și așezare cu cele de la stegocefali, atingîndu-se unele cu altele

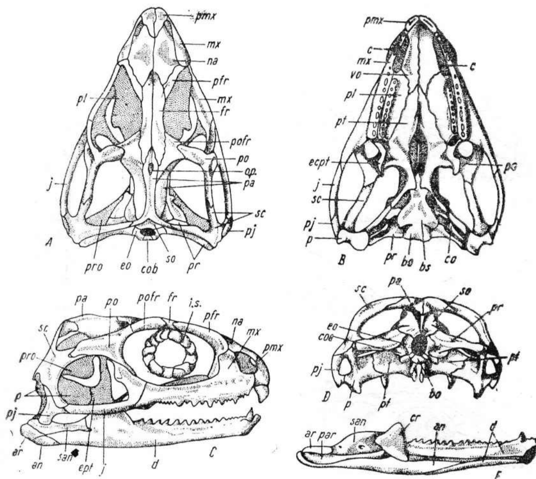


Fig. 280. Craniu de *Sphenodon punctatus*:

A — văzut dorsal; B — ventral; C — lateral; D — posterior; E — jumătatea stîngă a mandibulei văzută de pe fața internă; *an* — angular; *ar* — articular; *bo* — bazioccipital; *bs* — bazisfenoid; *c* — coane; *co* — columelă; *cob* — condilul bazioccipitalului; *coe* — condilul exoccipitalului; *cr* — coronoid; *d* — dentar; *eo* — exoccipital; *ecpt* — ectopterigoid; *ept* — epipterigoid; *fr* — frontal; *i.s.* — inel de plăci osoase din sclerotică; *j* — jugal; *mx* — maxilar; *na* — nazal; *o.p.* — orificiul parietal; *p* — pătrat; *pa* — parietal; *par* — prearticular; *pfr.* — prefrontal; *pj* — pătratojugal; *pmx* — premaxilar; *po* — postorbital; *pofr* — postfrontal; *pl* — palatin; *pr* — paroccipital; *pro* — prootic; *pt* — pterotic; *san* — supraangular; *sc* — scvamozal; *so* — supraoccipital; *vo* — vomer.

şi nelăsînd alte orificii decît fosele nazale, orbitele şi orificiul parietal (fig. 279, *A*).

Plecînd de la acest tip primitiv de craniu, cu bolta complet închisă, numit *tip stegal* sau *anapsid*, craniul reptilelor a evoluat în mai multe direcţii, prin îndepărtarea unele de altele a unor oase din regiunea temporală. Au apărut astfel în această regiune una sau două perechi de *ferestre temporale* sau *fose temporale*, iar oasele care le separă sau le delimitează formează nişte bare, numite *arcuri temporale* sau *arcade zigomatice* (fig. 279, 280).

Craniul rincocefalilor, crocodilienilor, precum şi cel al eosuhienilor, pterozaurienilor şi dinozaurienilor are două perechi de fose temporale, delimitate de două perechi de arcuri temporale, unul superior format din postfrontal şi postorbital, terminîndu-se în scvamozal, şi uneori şi în supratemporal, şi un arc inferior format din jugal şi pătrato-jugal, terminîndu-se tot în scvamozal. Acest tip de craniu cu două perechi de arcuri temporale orizontale se numeşte *craniu diapsid* (fig. 279, *B* şi fig. 280). Din craniul şopîrlelor, arcul inferior lipseşte prin dispariţia pătratojugalului, aşa încît fosa temporală inferioară rămîne deschisă ventral (fig. 278 şi 281). La şerpi, reducerea oaselor care formează arcurile temporale este şi mai înaintată, aşa încît fosele temporale de pe fiecare latură sînt contopite şi între ele şi cu orbitele, şi unica fosă astfel rezultată este deschisă ventral. Cu toate acestea, şi craniul şopîrlelor şi al şerpilor aparţine tipului diapsid.

Craniul pelicozaurienilor, dinocefalilor, dicinodontelor şi teriodontelor, grupuri de reptile dispărute, are numai o pereche de fose temporale, corespunzînd celor inferioare din craniul diapsid, limitate lateral de cîte un arc format din scvamozal şi jugal, iar dorsal de postorbital, scvamozal şi uneori, prin îndepărtarea acestora unul de altul, şi de parietal (fig. 279, *C*). El se numeşte *craniu sinapsid*.

Craniul zauropterigienilor, reptile marine dispărute, are în bolta lui tot o singură pereche de fose temporale, corespunzătoare însă foselor superioare din craniul diapsid, aşezate imediat distal de parietal şi delimitate lateral de un arc format din postorbital şi scvamozal. Acest tip de craniu se numeşte *craniu euriapsid* (fig. 279, *D*).

Craniul ihtiozaurienilor, tot reptile marine dispărute, are şi el o pereche de fose temporale superioare, aşezate imediat în afara parietalelor, dar delimitate de un arc format din postfrontal şi supratemporal, dublate ventral de postorbital şi scvamozal. Acest tip de craniu se numeşte *craniu parapsid* (fig. 279, *E*). Între craniul parapsid şi cel euriapsid există diferite forme intermediare, care îngreuiază distingerea unuia de celălalt.

Prin comparaţie cu aceste tipuri de craniu, cel al chelonienilor, care are, ca şi al cotilozaurienilor, bolta completă, fără fose temporale, se numeşte *craniu anapsid*. Poate să existe însă în regiunea occipitală a lui o pereche de fose posttemporale, sub forma unor adîncituri sau scobituri deschise în partea posterioară şi aşezate între parietal, supraoccipital, opistotic şi scvamozal. În ele se inserează muşchii care retrag capul sub carapace.

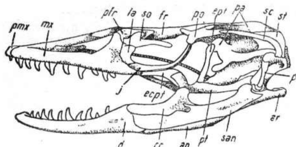


Fig. 281. Craniul șopîrlei *Varanus niloticus* văzut lateral:

an — angular; *ar* — articular; *cr* — coronoid; *ecpt* — ectopterigoid; *ept* — epipterigoid; *fr* — frontal; *j* — jugal; *la* — lacrimal; *mx* — maxilar; *p* — pătrat; *pfr* — prefrontal; *pa* — parietal; *pmx* — premaxilar; *po* — postorbital; *pt* — pterigoid; *san* — supraangular; *sc* — scvamozal; *so* — supraorbital; *st* — supratemporal.

Scheletul visceral (fig. 280, 281, 282). Din jumătatea superioară a arcului mandibular de la embrion, adică din palatopătrat, se osifică de regulă numai partea posterioară, formînd *pătratul*, pe cînd partea anterioară a sa se reduce mai mult sau mai puțin și este înlocuită de oase de membrană, și anume: *palatinele*, *pterigoidele*, *ectopterigoidele* sau *oasele transverse* și *epipterigoidele*. La periferia bazei craniului, în partea anterioară, se formează alte oase de membrană: *premaxilarele* și *maxilarele*, care alcătuiesc arcul dentar. Acestea se continuă cu *jugalul* și *pătratojugalul*, care formează, precum am văzut mai sus, arcul temporal inferior, ce face legătura între maxilar, scvamozal și pătrat.

Toate aceste oase, în afară de jugal, pătratojugal și epipterigoid, alcătuiesc *bolta palatină secundară*. Aceasta apare pentru prima dată la reptile, iar forma oaselor ce o compun și modul în care se unesc unele cu altele variază de la un grup de reptile la altul.

La rincocefali și la șopîrle, precum și la teriodontele dispărute, pterigoidul este unit cu parietalul printr-un os numit *epipterigoid*, căruia din cauza formei sale i s-a dat și numele de *columella cranii* (fig. 280 și 281). El nu trebuie să fie confundat cu *columella auris*, cum se numește hiomandibularul sau columela intrată în urechea mijlocie.

Falca superioară se articulează direct la craniul neural.

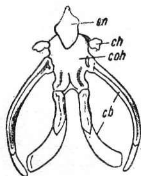


Fig. 282. Aparatul hioidian la broasca-țestoasă-de-lac, *Emys orbicularis*:

cb — coarne branhiale; *ch* — coarne hioidiene; *coh* — corpul hioidului; *en* — os entoglos.

Partea inferioară a arcului mandibular de la embrion, adică cartilajul lui Meckel, se osifică numai în porțiunea de articulație cu pătratul, formînd *articularul*. În rest, el se resoarbe și este înlocuit cu oase de membrană: *dentarul*, *splenialul*, *angularul* și *coronoidul*, ultimele putînd să se dividă în mai multe piese, care împreună cu articularul formează falca inferioară sau mandibula (fig. 280, 281).

Aparatul hioidian sau osul hioid. Segmentul dorsal al arcului hioidian, adică hiomandibularul, intrînd în urechea mijlocie formează *columela* sau *stapesul*. Segmentul ventral al arcului hioidian, împreună cu primele două arcuri branhiale, care se păstrează mai mult sau mai puțin reduse, formează împreună *aparatul hioidian*, care este scheletul limbii și al laringelui (fig. 282). Copulele celor trei arcuri formează o piesă mediană de obicei lată, numită *corpul hioidului*. Pe el se sudează, lateral, trei perechi de arcuri numite respectiv *coarnele hioidiene* și *coarnele branhiale 1 și 2*, corespunzînd celor trei perechi de arcuri viscerale respective. La extremitatea anterioară a corpului hioidului, se prinde o piesă mediană, care la embrion este pereche și care intră în baza limbii. Această piesă, care servește drept schelet limbii, se numește osul *entoglos* sau *paraglos*. Coarnele branhiale înconjură laringele și-i servesc de sprijin. La rincocefali și la geconide, coarnele hioidiene sînt prinse de columelă, fapt ce constituie o dovadă în plus a originii hioidiene a acestui „os auditiv".

Coloana vertebrală. La formele primitive, cum sînt cotilozaurienii, rincocefalii, ihtiozaurienii, teriodontele, geconidele și altele, coarda dorsală persistă și în starea adultă a animalului și vertebrele rămîn amficelice. La celelalte reptile, coarda nu se păstrează la adult și vertebrele devin procelice (șopîrle, șerpi, pterozaurieni și altele), opistocelice (unele vertebre la chelonieni) sau platicentrice (crocodilieni).

Vertebrele, în număr variabil, sînt diferențiate formînd cinci regiuni distincte ale coloanei vertebrale: regiunea cervicală, toracică, lombară, sacrală și codală. Regiunea cervicală are vertebre numeroase și mobile. La reptile pentru prima dată se găsesc diferențiate primele două vertebre: *atlasul* și *axisul*. Prima vertebră atlasul, la care se articulează craniul printr-un condil simplu, bi- sau tripartit, are forma unui inel. Ea este lipsită de centru sau corp. Acesta, încă din stadiul embrionar, fuzionează sau se articulează cu centrul vertebrei următoare, a axisului, formînd pe fața anterioară a acesteia o ridicătură în formă de dinte, numită *apofiză odontoidă*. În jurul acesteia se poate roti atlasul într-o oarecare măsură. Mișcarea capului în raport cu coloana vertebrală se face mai ales la nivelul condilului occipital. Vertebrele regiunii dorsale poartă totdeauna coaste bine dezvoltate și sînt mai mult sau mai puțin distincte de cele ale regiunii lombare. La șerpi, numărul lor se ridică pînă la 435. Vertebrele sacrale sînt, în general, în număr de două, dar la unele forme fosile sînt mai multe. Ele nu se sudează între ele pentru a forma un os sacru, decît la cîteva forme fosile. Pe apofizele lor transversale bine dezvoltate, se articulează centura pelviană. Vertebrele codale sînt, în general, numeroase și sînt singurele dintre toate vertebrele care au arcuri inferioare sau hemale, formînd arcade în care este cuprinsă aorta codală.

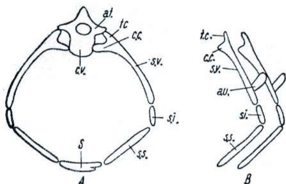


Fig. 283. Coastele la amniote:
a.t. — apofiză transversă; *a.u.* — apofiză uncinee; *c.c.* — capul coastei; *c.v.* — corpul vertebrei; *s* — stern; *s.i.* — segmentul intercostal; *s.s.* și *s.v.* — segmentul sternal și vertebral al coastei; *t.c.* — tuberculul coastei.

Coastele. La reptile, toate vertebrele pot purta coaste, afară de cele de la vîrful cozii. La formele care și-au păstrat membrele, coastele sînt bine dezvoltate însă numai în regiunea dorsală, pe cînd în celelalte regiuni ele sînt mai reduse, iar cele din regiunea codală sînt sudate de apofizele transverse ale vertebrelor. La șerpi și la șopîrlele fără picioare, afară de primele două vertebre cervicale, toate celelalte poartă coaste și anume: vertebrele cervicale și cele ale trunchiului poartă coaste bine dezvoltate și uniforme, iar vertebrele cozii poartă coaste scurte, sudate de apofiza transversă. Coastele se pot prinde de vertebre cu unul sau cu două capete: *capul* coastei se articulează pe corpul vertebrei, iar *tuberculul* coastei pe apofiza transversă (fig. 283, *A*). Coastele sînt compuse, de regulă, din două segmente, unul vertebral, totdeauna osificat, și altul sternul, care poate rămîne cartilaginos. La *Sphenodon,* pe muchia posterioară a segmentului vertebral există o mică apofiză, numită *apofiză uncinee,* asemănătoare cu cea de la păsări (fig. 283, *B*).

Sternul. În afară de chelonieni, șerpi și cîteva șopîrle lipsite de membre, toate celelalte reptile au stern. Pe stern se prinde un număr variabil de perechi de coaste.

La rincocefali și crocodilieni, precum și la alte grupuri de reptile dispărute, înapoia sternului toracic, și fără legătură cu el, se găsesc mai multe perechi de piese osoase dermice alungite, numite *coaste abdominale, gastralia* sau *stern abdominal* (fig. 285). Aceste oase sînt considerate că derivă din plăcile osoase dermice de pe fața ventrală a stegocefalilor.

Scheletul membrelor. La reptile, acesta este constituit după tipul general al tetrapodelor, dar variază în detalii de la un grup la altul, după modul de locomoție și mediul la care este adaptat grupul respectiv.

Centura scapulară a celor mai primitive reptile, cotilozaurienii, se aseamănă cu cea de la stegocefali, fiind formată de fiecare latură din cîte trei oase de cartilaj: un *omoplat* îndreptat dorsal, un *coracoid* îndreptat ventral și înapoi și un *precoracoid* îndreptat înainte, și din două oase de membrană ventrale: un *cleitru* redus și o *claviculă.* Între cele două clavicule se găsește un os nepereche, *interclavicularul* (fig. 284). În capetele

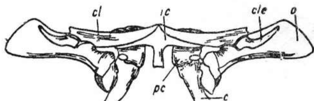


Fig. 284. Centura scapulară la cotilozaurieni (pareiazauride):
c — coracoid; cl — claviculă; cle — cleitru; ic — interclavicular; o — omoplat; pc — precoracoid.

de contact ale coracoidului și omoplatului este cuprinsă *cavitatea glenoidă*. Plecînd de la această formă primitivă, centura s-a modificat în diferite direcții (fig. 286).

Și mai mult variază scheletul membrelor anterioare, dar își păstrează structura de bază de la tetrapode (fig. 286).

Centura pelviană se compune din trei oase perechi: un *ilion* dorsal, un *ischion* și un *pubis* ventrale. La locul lor de articulare se găsește *cavitatea cotiloidă*, în care se articulează femurul (fig. 287). Extremitatea dorsală a ilionului se articulează cu apofizele transverse ale vertebrelor sacrale, iar ischionul și pubisul de pe latura dreaptă se articulează cu ischionul și pubisul de pe latura stîngă. Ischionul și pubisul de pe fiecare latură mărginesc împreună cîte o mare cavitate, numită *orificiu obturat*.

Scheletul membrelor posterioare variază în detalii de la un grup sistematic la altul, după modul de locomoție. Variază mult în special oasele tarsiene și degetele.

Musculatura. La reptile, musculatura este diferențiată în mușchi mai numeroși decît la amfibieni, datorită și mișcărilor mai variate ale reptilelor. Dezvoltarea membrelor și mobilitatea coloanei vertebrale au modificat adînc așezarea metamerică a mușchilor. În legătură cu respirația aeriană s-au dezvoltat mușchii intercostali.

Sistemul nervos. La reptile, sistemul nervos este în mod evident mai perfecționat decît cel de la amfibieni, în raport cu comportamentul mai complex al primelor.

Partea cea mai voluminoasă din encefal o constituie emisferele cerebrale (fig. 288). La suprafața lor apare pentru prima dată scizura lui Sylvius, care delimitează un lob temporal. Baza emisferelor este puternic îngroșată și constituie corpii striați, cea mai voluminoasă parte din telencefal. Ei sînt diferențiați în trei porțiuni diferite. Altă porțiune din baza emisferelor, precum și pereții lor distali formează paleopaliul, iar bolta și fața medială a lor constituie arhepaliul. În peretele emisferelor, corespunzătoare arhe- și paleopaliului, au fost descrise două straturi de celule, un strat superficial de celule mici și dese: neuroni senzitivi, și un strat

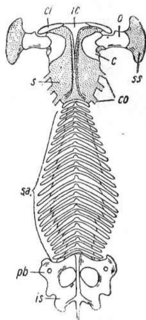


Fig. 285. Centurile, sternul și sternul abdominal la *Sphenodon punctatus*.
c — coracoid; cl — claviculă; co — coaste; ic — interclavicular; is — ischion; o — omoplat; pb — pubis; s — stern; s.a. — stern abdominal; ss — suprascapulum.

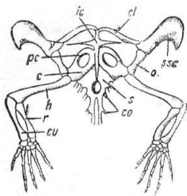


Fig. 286. Centura scapulară şi scheletul picioarelor anterioare la şopîrlă *(Lacerta)*:
c — coracoid; *cl* — claviculă; *co* — coaste; *cu* — cubitus; *h* — humerus; *ic* — interclavicular; *o* — omoplat; *pc* — precoracoid; *r* — radius; *s* — stern; *ssc* — suprascapular.

profund de celule mai mari: neuroni motori. La reptilele mai evoluate, între arhe- şi paleopaliu a fost descrisă o porţiune mică de neopaliu. În paleopaliu şi în corpii striaţi ajung fibrele olfactive secundare din lobii olfactivi, iar de acolo pleacă fibre olfactive terţiare la arhepaliu. Din toate aceste regiuni ale emisferelor pleacă fibre eferente în sectoarele inferioare ale encefalului şi la măduvă. Fibrele ce leagă paleopaliul din cele două emisfere, precum şi fibrele ce merg la corpii striaţi şi la neopaliu formează comisura anterioară, pe cînd comisura paliului uneşte arhepaliul din cele două emisfere. La reptile se schiţează pentru prima dată trigonul cerebral. Lobii olfactivi sînt bine dezvoltaţi şi se termină prin cîte un bulb olfactiv. Diencefalul sau creierul intermediar la multe reptile dispărute şi unele actuale poartă organul parietal, căruia îi corespunde în bolta craniului un orificiu nepereche aşezat între oasele parietale. În creierul mijlociu sau mezencefal, tuberculii bigemeni sînt bine dezvoltaţi. La şerpi, în urma acestora sînt diferenţiate alte două umflături mai mici, omoloage cu tuberculii posteriori ai tuberculilor cuadrigemeni de la mamifere. Creierul mic este mult mai voluminos decît cel de la amfibieni şi atinge dimensiuni apropiate de cele ale tuberculilor bigemeni. La nivelul

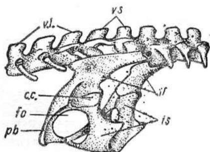


Fig. 287. Centura pelviană şi regiunea lombară şi sacrală a coloanei vertebrale la şopîrlă *(Uromastix)*:
c.c. — cavitate cotiloidă; *fo* — orificiul obturat; *il* — ilion; *is* — ischion; *pb* — pubis; *v.l.* şi *v.s.* — vertebre lombare şi sacrale.

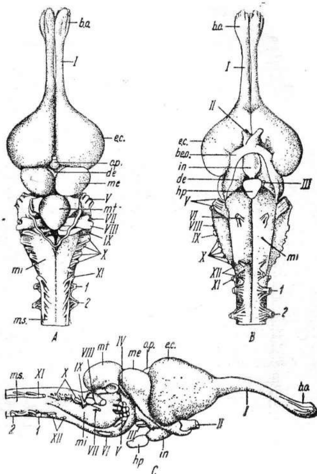


Fig. 288. Encefalul la crocodilieni *(Alligator)* văzut dorsal (*A*), ventral (*B*) şi lateral (*C*):

be.o. — benzi optice; *b.o.* — bulb olfactiv; *de* — diencefal; *e.c.* — emisfere cerebrale; *hp* — hipofiză; *in* — infundibul; *me* — mezencefal (tuberculi bigemeni); *mi* — mielencefal (măduva prelungită); *m.s.* — măduva spinării; *mt* — metencefal (cerebel); *o.p.* — organ pineal; I—XII — nervi cranieni; 1—2 — primii doi nervi rahidieni.

bulbului apare pentru prima dată curbura nucală, caracteristică amniotelor.

Nervii cranieni sînt în număr de 12. Nervul al 11-lea, adică nervul spinal sau nervul accesoriu al lui Willis, care la anamniote este numai o ramură posterioară a pneumogastricului, la reptile apare pentru prima dată ca nerv independent. Al 12-lea nerv cranian, nervul hipoglos, corespunde rădăcinilor motoare a trei nervi spinali, care au fost încorporaţi în encefal deodată cu adăugarea la craniu a primelor trei vertebre. El inervează muşchii limbii şi ai gîtului.

Organele de simţ. La baza epidermei de pe marginea posterioară a unui mare număr de solzi, se găsesc celule tactile izolate sau unite în plăci tactile şi care stau în legătură prin fibre nervoase cu sistemul nervos central. S-a constatat că subsuorile şi regiunea inguinală sînt cele mai sensibile porţiuni din piele. Un organ al pipăitului, deosebit de important pentru şerpi şi unele şopîrle, este limba.

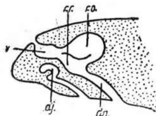


Fig. 289. Secţiune parasagitală schematică prin cap de şopîrlă:
d.n. — duct nazofaringian; *o.j.* — organul lui Jacobson; *r.o.* — regiune olfactivă; *r.r.* — regiune respiratorie a nasului; *v* — vestibul.

Organul mirosului la reptile este mai perfecţionat decît la amfibieni (fig. 289). Sacii nazali sînt diferenţiaţi într-o cameră anterioară mică: *vestibulul*, care comunică cu exteriorul prin nări, şi una posterioară mare: *cavitatea nazală propriu-zisă*, care se deschide în gură sau faringe prin *coane*. Peretele distal al fiecărei cavităţi nazale emite o lamă longitudinală proeminentă numită *cornet*, acoperit şi el, ca şi o bună parte din pereţii cavităţii nazale, cu o mucoasă olfactivă. Suprafaţa acesteia este mărită prin apariţia cornetului. La şopîrle şi la şerpi, este bine dezvoltat aşa-numitul *organ al lui Jacobson*, compus din două tuburi cilindrice cuprinse în pereţii nasului. Aceste tuburi apar la embrion ca diverticule goale ale fiecărei fose nazale şi sînt căptuşite cu mucoasa olfactivă. Mai tîrziu, ele se vor deschide în gură, înaintea coanelor şi vor pierde legătura cu fosele nazale (fig. 289). Organului lui Jacobson i se atribuie perceperea mirosului hranei ajunsă în gură. La chelonieni, acest organ rămîne în legătură cu fosele olfactive şi nu se deschide în gură, iar la crocodilieni nu se schiţează decît în stadiul embrionar. În peretele distal al foselor nazale se găseşte o *glandă nazală* mare, care intră şi în cornet.

Organul gustului este slab dezvoltat. Şerpii, şopîrlele şi broaştele-ţestoase au gustul bine dezvoltat.

Organul auzului la reptile este format din urechea internă, urechea mijlocie şi urechea externă şi este mai perfecţionat, atît în structură cît şi în funcţiune, decît cel de la amfibieni. Canalele semicirculare şi saculul sînt relativ mai bine dezvoltate decît la amfibieni. Saculul emite un diverticul, *lagena*, care la cele mai multe reptile rămîne drept, dar la crocodielieni el se răsuceşte puţin în formă de melc. În acest diverticul, sînt aşezate două papile auditive, una la capătul înfundat al său, numită *papilă lagenară*, şi alta la baza sa, numită *papilă bazilară*. La chelonieni, papila lagenară este mai bine dezvoltată decît cea bazilară, dar acest raport se inversează la rinocefali, şopîrle şi crocodilieni, la care papila bazilară se dezvoltă mai mult şi devine *organul lui Corti*. Acesta este organul auditiv propriu-zis, care atinge maximul său de dezvoltare la mamifere. Urechea mijlocie se deschide în faringe prin *trompa lui Eustache* şi este delimitată la exterior prin timpan. Acesta lipseşte la rinocefali, la unele şopîrle şi la şerpi. Între timpan şi fereastra ovală a urechii interne, acoperită cu o membrană, se întinde *columela* sau *stapesul*, un os drept, care nu este decît hiomandibularul, intrat în ureche încă la amfibieni. La şopîrle, timpanul se află la nivelul pielii, care îl acoperă, dar la croco-

dilieni, în afara timpanului există și un scurt canal auditiv extern și un început de pavilion.

Organul văzului. Dintre organele de simț, la reptile rolul cel mai important îl joacă ochii. Globul ochiului este aproximativ sferic. În sclerotica cartilaginoasă a multor chelonieni și șopîrle, precum și la rincocefali și cîteva grupuri dispărute, se formează plăci osoase de formă diferită, care acoperindu-se imbricat alcătuiesc un inel osos, întocmai ca și la stegocefali. Corneea este mai convexă decît la amfibieni, iar cristalinul este aproape sferic la chelonieni și șerpi, și lățit la celelalte reptile. În umoarea sticloasă a globului ocular, se găsește o prelungire foarte vascularizată a coroidei, în formă de ic sau de măciucă, care corespunde campanului lui Haller de la pești și pieptenului de la păsări. Ea hrănește umoarea sticloasă. Retina la crocodilieni cuprinde și celule cu bastonașe și celule cu con, dar la celelalte reptile ea nu cuprinde decît celule cu con. Acomodarea ochiului la distanțe este mai perfecționată la reptile decît la amfibieni și stă în strînsă legătură cu adaptarea primelor la mediul terestru, unde aprecierea depărtării obiectelor este de mare importanță. Acomodarea se face de către mușchii ciliari, care au fibre striate și care pot turti sau bomba cristalinul și-l pot deplasa. Globul ocular la reptile este ocrotit de două pleoape și de o membrană nictitantă. Aceasta este așezată în colțul intern al ochiului, de unde se poate întinde spre colțul extern al acestuia. Globul ocular este umezit de secreția unei glande lacrimale, așezată în colțul extern, și a unei *glande a lui Harder*, așezată în colțul intern al ochiului.

Multe grupuri de reptile dispărute, precum și rincocefalii și unele șopîrle actuale, și-au păstrat ochii dorsali, cărora le corespunde o orbită nepereche între oasele parietale. Ca și ochii laterali, și ochii dorsali provin din două evaginații ale diencefalului, dar nu laterale, ci medio-dorsale. Ele

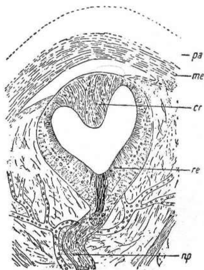


Fig. 290. Ochiul parietal la *Sphenodon punctatus:* cr — cristalin; me — meninge; n.p. — nerv parietal; pa — osul parietal; re — retină.

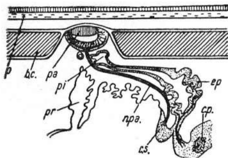


Fig. 291. Ochiul parietal la şopîrle:
b.c. — bolta craniului; c.p. şi c.s. — comisură posterioară şi superioară; ep — epifiză; n.pa — nerv parietal; p — piele; pa — ochi parietal; pi — ochi pineal; pr — parafiză.

au formă de vezicule închise, suprapuse în plan medio-sagital. Vezicula superioară, cea mai bine dezvoltată, se numeşte *ochi* sau *organ parietal*. El este bine dezvoltat la *Sphenodon punctatus*, singurul reprezentant actual al rincocefalilor (fig. 290) şi la unele şopîrle. Partea externă a acestui ochi este îngroşată, formînd un cristalin, iar partea sa internă are structură de retină, cu celule senzoriale şi celule pigmentare. De la această retină, pleacă fibre nervoase care se adună într-un *nerv parietal*, ce intră în plafonul diencefalului. Deasupra ochiului parietal, tegumentul este transparent. Independent de ochiul parietal şi în urma sa, se poate găsi un *ochi pineal* mai redus, sub forma unei vezicule cu structură mai simplă şi care stă în legătură cu epifiza.

La unele şopîrle, ochiul parietal este aşezat în orificiul parietal şi este bine dezvoltat (fig. 291). La altele însă nu mai are structură de ochi, ci este ca o simplă veziculă goală.

Aparatul digestiv. Aparatul digestiv al reptilelor are diferitele sale regiuni mai bine diferenţiate decît la amfibieni (fig. 292). Intestinul este diferenţiat într-un intestin subţire şi unul gros, care se lărgeşte totdeauna într-o cloacă, în care se deschid conductele genitale şi urinare. Orificiul cloacal este o fantă transversală la rincocefali, şerpi şi şopîrle şi longitudinală la crocodili şi chelonieni.

Dinţii se dezvoltă nu numai pe fălci, ci la unele forme şi pe alte oase ale cavităţii bucale (vomere, palatine, pterigoide). Forma şi structura lor variază foarte mult. La reptilele primitive, dinţii sînt mai mult sau mai puţin uniformi, conici, drepţi sau încîrligaţi, adaptaţi pentru prinderea prăzii, dar la unele forme specializate, ei sînt lăţiţi şi adaptaţi pentru sfărîmarea hranei vegetale şi a cochiliilor moluştelor. Reptilele numite teriodonte aveau dinţii diferenţiaţi în incisivi, canini şi măsele, ca şi mamiferele. Chelonienii actuali nu au dinţi, şi maxilarele lor sînt acoperite cu lame cornoase. Cînd dinţii sînt sudaţi pe oase, şi anume pe vîrful unor creste ale acestora, ei se numesc *dinţi de tip acrodont*, de exemplu, la rincocefali, la unele şopîrle şi la unii şerpi; cînd sînt fixaţi pe faţa internă a fălcilor, ca la unii şerpi şi la iguanide, se numesc *dinţi de tip pleurodont*, iar cînd sînt înfipţi în alveole, ca la crocodili, se numesc *dinţi de tip tecodont* (fig. 293). La cele mai multe reptile, dinţii sînt însoţiţi de dinţi de înlocuire, care le vor lua locul atunci cînd se vor uza.

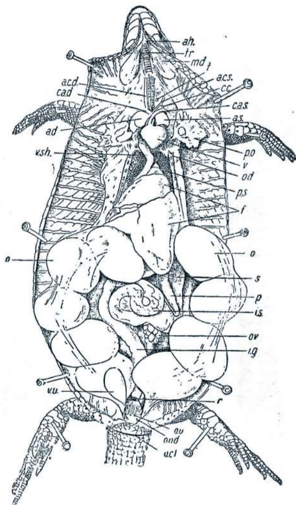


Fig. 292. Organizația internă la șopîrlă *(Lacerta agilis)*:

a.c.d. și *a.c.s.* — arteră carotidă dreaptă și stîngă; *a.d.* și *a.s.* — atriu drept și sting; *a.h.* — aparatul hioidian; *c.a.d.* și *c.a.s.* — cîrja aortică dreaptă și stîngă; *c.c.* — canal carotidian; *f* — ficat; *i.g.* și *i.s.* — intestin gros și subțire; *md* — mandibulă; *o* — ouă; *o.cl.* — orificiul cloacei; *od* — porțiunea inițială a oviductului; *ood* — orificiile oviductelor în cloacă; *o.u.* — orificiile ureterelor; *ov* — ovar; *p* — pancreas; *p.o.* — pîlnia oviductului; *p.s.* — plămînul sting; *r* — deschiderea rectului în cloacă; *s* — stomac; *t* — timus; *tr* — trahee; *v* — ventricul; *v.sh* — venă suprahepatică; *v.u.* — vezică urinară.

În pereții gurii, reptilele au numeroase glande mucoase, dintre care o pereche a devenit veninoasă la unii șerpi. Limba reptilelor, susținută de aparatul hioidian, are forme variate, și la unele este protractilă.

Aparatul respirator. Căile respiratoare sînt formate din fosele nazale, faringe, laringe, trahee și bronhii. Laringele are în peretele său un

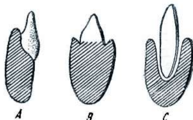


Fig. 293. Modul de fixare a dinților pe oasele subjacente:

A — dinte de tip pleurodont; *B* — dinte de tip acrodont; *C* — dinte de tip tecodont.

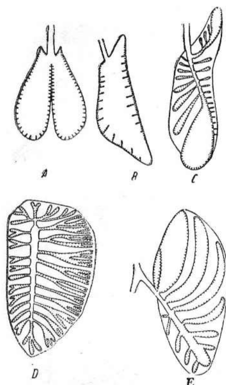


Fig. 294. Structura plămînului la reptile:
A — la *Sphenodon*; *B* — la șopîrla *Calotes*; *C* — la șopîrla *Varanus*; *D* — la broasca-țestoasă *Caretta*; *E* — la *Alligator*.

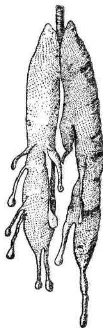


Fig. 295. Plămîni de cameleon cu saci aerieni.

așa-numit *cartilaj cricoid*, mai mult sau mai puțin inelar, însoțit la cele mai multe reptile de două *cartilaje aritenoide* de formă variată. Ele dau elasticitate laringelui și opresc turtirea și închiderea sa. Același rol îl au și inelele cartilaginoase din peretele traheei și al bronhiilor. Laringele este precedat de aparatul hioidian, ale cărui coarne branhiale îl înconjură. La geconide, cameleoni și crocodili, cute transversale ale mucoasei laringelui formează *coardele vocale*.

Forma și structura plămînilor variază foarte mult de la un grup de reptile la altul (fig. 294). La rincocefali, ei au forma unor saci ovali și peretele lor este numai puțin încrețit la interior, ca și la amfibieni; traheea pătrunde în ei fără să se ramifice în bronhii. La unele șopîrle, pereții plămînilor sînt mai puternic încrețiți, iar la altele, bronhiile pătrund adînc în interiorul plămînilor, unde se ramifică în numeroase diverticule în formă de tuburi, care se îndreaptă spre periferia organului și se termină în saci cu pereții încrețiți în alveole. La crocodilieni și chelonieni, bronhia ce pătrunde în fiecare plămîn se continuă pînă la celălalt capăt al orga-

nului şi trimite numeroase diverticule tubuloase lungi, îndreptate spre periferia plămînilor. Aceştia au pereţii alveolari.

La unele şopîrle *(Varanus)* şi la cameleoni, suprafaţa plămînilor emite nişte diverticule în formă de saci, numite *saci aerieni* (fig. 295). La trionichide şi chelonieni acvatici, mucoasa faringelui formează franjuri şi cute care servesc ca nişte branhii la respiraţia în apă.

Respiraţia se face prin lărgirea şi strîmtarea cuştii toracice sub acţiunea muşchilor fixaţi pe coaste şi stern. Plămînii, lipiţi de cuşca toracică prin adeziune, se dilată şi se contractă astfel o dată cu aceasta. Toate reptilele pot trăi timp mai îndelungat fără să respire, iar cele care cad în somn hibernal sau estival îşi încetinesc şi răresc foarte mult mişcările respiratorii.

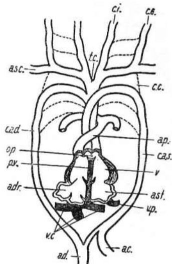


Fig. 296. Inimă de şopîrlă cu vasele care se deschid în ea:
a.c. — arteră celiacă; *a.d.* şi *a.s.* — atriu drept şi stîng; *ao.d.* — aortă dorsală; *a.p.* — arteră pulmonară; *a.s.c.* — arteră subclaviculară; *c.a.d.* şi *c.a.s.* — cîrjă aortică dreaptă şi stîngă; *c.c.* — canal carotidian; *c.e.* şi *c.i.* — arteră carotidă externă şi internă; *p.v.* — perete ventricular; *t.c.* — trunchi carotidian; *v* — ventricul; *v.c.* — vene cave; *v.p.* — venă pulmonară.

Aparatul circulator (fig. 296 şi 297). Aparatul circulator la reptile este mai perfecţionat decît la amfibieni, în corelaţie cu aparatul respirator de asemenea mai dezvoltat, şi cu metabolismul mai activ. La cele mai multe reptile, inima este împărţită, ca şi la amfibieni, în două atrii şi un ventricul. În vîrful ventriculului se formează un mic perete despărţitor intern, care, în timpul contractării, respectiv scurtării ventriculului, îl împarte incomplet, într-o cameră dreaptă şi alta stîngă (fig. 296 şi 297). La crocodilieni, acest perete este bine dezvoltat şi împarte inima în două ventricule separate.

Sistemul arterial la reptile se deosebeşte în detaliu de cel de la amfibieni şi variază de la un grup la altul. Embrionul are la început şase perechi de arcuri aortice, dar primele două şi cel de al cincilea dispar de timpuriu şi nu rămîn decît trei perechi: arterele carotide (3), arcurile aortice propriu-zise (4) şi arterele pulmonare (6), dar şi acestea la adult vor avea o conformaţie caracteristică, deosebită de cea a amfibienilor. Conul arterial la reptile se uneşte devreme cu ventriculul, iar trunchiul aortic, foarte scurt, la adult nu mai este ramificat în trei perechi de arcuri, ci din acestea nu rămîn decît trei arcuri separate, care comunică cu trei părţi diferite ale ventriculului, şi anume: 1) *Arcul aortic drept* porneşte din partea stîngă a ventriculului (în care este pulsat sînge oxigenat din atriul stîng); din acest arc se ramifică la majoritatea reptilelor *arterele carotide*, şi *arterele subclaviculare*. 2) *Arcul aortic stîng* porneşte din partea mijlocie a ventriculului (care cuprinde sînge amestecat). 3) Din partea dreaptă a ventriculului (în care este pulsat sînge venos din atriul drept) porneşte, de asemenea, un singur vas: *trunchiul pulmonar,* care se ramifică în două *artere pulmonare*. Cele două arcuri aortice, numite şi *cîrje aortice*, încrucişîndu-se înaintea inimii şi îndoindu-se ca două cîrje,

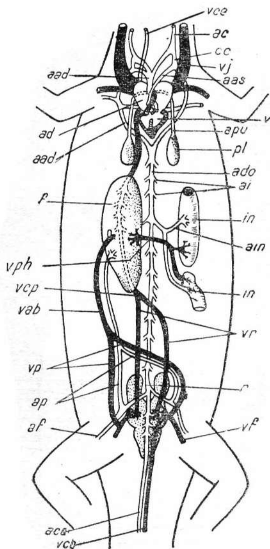


Fig. 297. Aparatul circulator la șopîrlă *(Lacerta)* văzut ventral:
aad și *aas* — arc aortic drept și stîng; *ac* — arteră carotidă; *aco* — arteră codală; *ad* — atriu drept; *ado* — aortă dorsală; *af* — arteră femurală; *ai* — artere intervertebrale; *ain* — arteră intestinală; *ap* — artere pelviene; *apu* — arteră pulmonară; *cc* — canal carotidian; *f* — ficat; *in* — intestin; *pl* — plămîn; *r* — rinichi; *v* — ventricul; *vab* — venă abdominală; *vce* — venă cefalică (nepereche); *vco* — venă codală; *vcp* — venă cavă posterioară; *vf* — venă femurală; *vj* — venă jugulară; *vp* — vene pelviene; *vph* — venă porthepatică; *vr* — vene renale;

se unesc dorsal înapoia inimii și se continuă cu *aorta dorsală* (fig. 296). Această conformație a vaselor ce pleacă separat din ventricul, mai perfecționată decît la amfibieni, are ca rezultat că în arterele pulmonare pătrunde numai sînge venos, în arcul aortic drept numai sînge oxigenat, și numai în arcul aortic stîng pătrunde sînge amestecat. Din această cauză în aorta dorsală, cu sîngele oxigenat, se amestecă și puțin sînge venos. Conformația arcurilor aortice este foarte variată în clasa reptilelor.

La cele mai multe șopîrle, arterele carotide externe comunică cu arcurile aortice corespunzătoare prin cîte o ramură de legătură: *canalul carotidian*. La embrion, și arterele pulmonare stau în legătură cu arcurile aortice prin *canalele lui Botallo*, care la unele reptile se păstrează toată viața.

Din aorta dorsală, așezată sub coloana vertebrală, se desprind numeroase artere, care repartizează sîngele în trunchi și membre: *artera intestinală, arterele mezenterice, arterele pelviene, arterele femurale, artera codală,* și altele.

Sistemul venos al reptilelor se aseamănă în liniile sale generale cu cel al amfibienilor, dar diferă în detalii nu numai de al acestora, ci și de la un grup de reptile la altul.

Sîngele venos din regiunea cefalică este colectat de *venele jugulare*, iar cel din membrele anterioare de *venele subclaviculare*. Și unele și altele se varsă în două *vene cave anterioare*, care se deschid în atriul drept.

Sîngele din trunchi, coadă și membrele posterioare ajunge în cele din urmă într-o *venă cavă posterioară*, care se varsă și ea în atriul drept. Din membrele posterioare, sîngele este colectat de *venele sciatice* și de *venele femurale*, iar cel din coadă de *vena codală*. Înapoia rinichilor, aceasta se împarte în două *vene*

pelviene, în care se deschid venele membrelor posterioare. Venele pelviene trimit la rinichi două *vene portrenale,* iar ele continuîndu-se înainte se vor uni într-o *venă abdominală.* La unele reptile, există două vene abdominale. Sîngele de la stomac, intestin, pancreas este colectat în cele din urmă de o *venă porthepatică.* Aceasta, unindu-se cu vena abdominală, intră în ficat. Vena abdominală face astfel legătura între cele două sisteme porte. La reptile, întocmai ca și la pești și la amfibieni, venele din regiunea abdominală formează două sisteme porte, un *sistem portrenal* și un *sistem porthepatic.* La reptile însă, care în stare adultă au un metanefros, sistemul portrenal are mai puțină importanță decît la pești și amfibieni, care au un mezonefros. În irigarea metanefrosului, începînd de la reptile, rol precumpănitor au arterele renale. Din sistemul portrenal, sîngele ajunge în două *vene renale,* care, unindu-se, vor forma *vena cavă posterioară.* În aceasta se deschide și *vena hepatică,* în care este colectat sîngele din sistemul port al ficatului. Vena cavă posterioară este așezată sub coloana vertebrală.

Venele pulmonare, care colectează sîngele oxigenat din plămîni, se unesc într-un trunchi comun, înainte de a se deschide în atriul stîng.

Sistemul limfatic. Acest sistem, format din vase și lacune, este destul de complicat. La fel ca și la amfibieni, există și la reptile lacune limfatice sub piele și în jurul arterelor, dar se individualizează și vase limfatice mici și mari. Vasele limfatice mari se varsă în sistemul venos, atît în regiunea anterioară cît și în cea posterioară a trunchiului. În locul unde vasele limfatice posterioare se deschid în vene, ele se dilată, peretele lor devine contractil și formează astfel două *inimi limfatice.* Reptilele nu au inimi limfatice anterioare, analoge cu cele de la amfibieni.

Aparatul excretor (fig. 298). La embrionul dezvoltat și la puiul tînăr, aparatul excretor se găsește în stadiul de mezonefros, dar acesta se resoarbe de timpuriu și în urma sa se formează metanefrosul, care este rinichiul definitiv. Cei doi rinichi, de obicei, alungiți și lobați, sînt așezați în partea posterioară și dorsală a cavității abdominale. Ureterele se deschid în cloacă, dorsal și separat de canalul lui Wolff, din a cărui parte terminală derivă. Cea mai mare parte a șopîrlelor și chelonienilor au o vezică urinară bine dezvoltată, care provine din alantoidă și care se deschide separat tot în cloacă, ventral. Urina reptilelor, formată mai ales din sărurile acidului uric, este aproape solidă.

Aparatul genital (fig. 298). Testiculele și ovarele sînt așezate în cavitatea abdominală, înaintea rinichilor. Conductele genitale provin din canalele mezonefrosului: canalele deferente din canalele lui Wolff, iar oviductele din canalele lui Müller. În pereții oviductelor se găsesc glande care vor secreta învelișurile oului: albușul și coaja.

Masculul are un organ de copulație, pereche la șopîrle și șerpi și nepereche la chelonieni și crocodilieni. Fecundația este internă.

Cele mai multe reptile sînt ovipare. Ele depun, pe pămînt sau în nisip, ouă telolecite mari, cu coajă pergamentoasă sau calcaroasă, asemănătoare cu cele ale păsărilor. Ouăle sînt clocite de căldura soarelui. Există și reptile ovovivipare, ca viperele din genul *Vipera,* șerpii marini, *Anguis fragilis,*

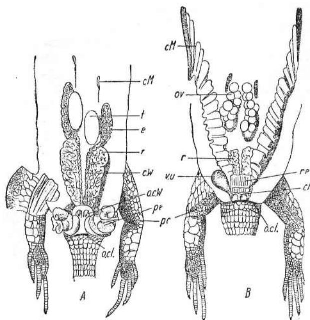


Fig. 298. Aparatul uro-genital la șopîrlă *(Lacerta agilis):*
A — mascul; *B* — femelă; *cl* — cloacă; c.*M.* — canalul lui Müller (oviduct); c*M'* — rest din canalul lui Müller; c.*W.* — canalul lui Wolf (spermiduct); *e* — epididim; *o.cl.* — orificiul cloacei; *o.c.W.* — orificiile canalelor lui Wolf în cloacă; *p.c.* — pori coxali; *ov* — ovar; *pe* — penis; *r* — rinichi; *re* — rect deschis; *t* — testicul; *v.u.* — vezică urinară.

Lacerta vivipara etc. La acestea, ouăle rămîn mai mult timp în porțiunea terminală și mai lărgită a oviductului, și dezvoltarea embrionului se face aici, bineînțeles tot în ou, și sînt eliminați numai puii. Cea mai mare perfecționare au atins-o în această direcție unele șopîrle din familia scincidelor, care sînt vivipare, și embrionii lor se fixează de peretele oviductului printr-o placentă.

Dezvoltarea embrionară. Dezvoltarea embrionară se face la fel, atît la reptilele ovipare și ovovivipare, cît și la cele vivipare, și fiind foarte asemănătoare cu cea a păsărilor, va fi descrisă la această clasă.

CLASIFICAREA REPTILELOR

Sistemul de clasificare a reptilelor, adoptat de noi, este următorul:

Subclasa	*Supraordinul*	*Ordinul*
Anapsidieni	Cotilozaurieni	Diadectomorfe Captorinomorfe
	Chelonieni	Criptodire Pleurodire

Subclasa	Supraordinul	Ordinul
Parapsidieni	Ihtiopterigieni	Ihtiozaurieni
Euriapsidieni	Areoscelidieni Zauropterigieni	Notozaurieni Pleziozaurieni Placodonte
Sinapsidieni	Pelicozaurieni Dinocefali Dicinodonte	
	Teriodonte	Titanosuhieni Gorgonopsieni Terocefalieni Bauriamorfe Cinodonte Ictidozaurieni
Diapsidieni	Eosuhieni	
	Plagiotremate	Rincocefali Lepidozaurieni
	Arhozaurieni	Tecodonte Crocodilieni Dinozaurieni Pterozaurieni

SUBCLASA ANAPSIDIENI
(ANAPSIDA)

În această subclasă sînt cuprinse reptile primitive cu craniu de tip stegal sau anapsid, adică cu bolta întreagă, fără fose temporale sau cu o pereche de fose posttemporale in regiunea occipitală (fig. 279, *A*). Această subclasă este împărţită în două supraordine: cotilozaurieni şi chelonieni.

SUPRAORDINUL COTILOZAURIENI
(COTYLOSAURIA)

Cotilozaurienii sînt reptile terestre care au trăit în carboniferul superior, în permian şi s-au stins în cursul triasicului. Corpul lor masiv, purtat pe picioare scurte, are o lungime ce variază între 30 cm şi 3 m. Unii au în piele plăci osoase. În regiunea posterioară a bolţii craniului, care este sau în acelaşi plan cu regiunile

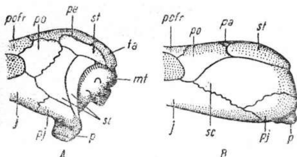


Fig. 299. Regiunea otică a craniului la cotilozaurieni:
A — la diadectomorfe (*Diadectes*); *B* — la captorinomorfe (*Limnoscelis*); *j* — jugal; *mt* — membrană timpanică; *p* — pătrat; *pa* — parietal; *pj* — pătratojugal; *po* — postorbital; *pofr* — postfrontal; *sc* — scvamozal; *st* — supratemporal; *ta* — tabular.

anterioare sau înclinată spre șira spinării, există adesea două fose posttemporale, deschise înapoi. În bolta craniului se păstrează oasele tabulare și orificiul parietal (fig. 299). Dinți ascuțiți poartă nu numai cele două fălci, ci adesea și vomerele, palatinele și pterigoidele. Vertebrele sînt amficelice. Coastele sînt lipsite de tubercul. În centura scapulară se păstrează un interclavicular, un cleitru și un precoracoid (fig. 284). Centura pelviană este prinsă pe două vertebre sacrale. Humerusul și femurul sînt așezate orizontal.

Cotilozaurienii sînt diferențiați în două ordine: diadectomorfe și captorinomorfe.

ORDINUL DIADECTOMORFE
(DIADECTOMORPHA)

În regiunea otică a craniului au o înfundătură acoperită cu o membrană timpanică. Dintre marele număr de forme ale acestui ordin amintim genurile: *Diadectes*, din permianul inferior, ai cărui reprezentanți atingeau lungimea de 2,50 m (fig. 300) și *Pareiasaurus*, care atingea 3 m lungime.

ORDINUL CAPTORINOMORFE
(CAPTORHINOMORPHA)

Craniul este lipsit de înfundătură otică. Din acest ordin fac parte genurile: *Limnoscelis*, cu specii semiacvatice, care atingeau lungimea de 1,50 m și *Labidosaurus*, ai cărui reprezentanți atingeau lungimea de 2 m.

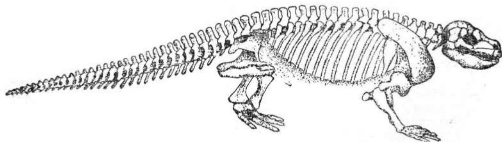


Fig. 300. Scheletul la *Diadectes tenuitectus*, din permianul inferior.

În supraordinul cotilozaurienilor a fost introdus și genul *Seymouria*. Recent însă au fost descoperite pe craniul său organe ale liniei laterale, care la reptile nu există și pentru acest motiv *Seymouria* și alte genuri înrudite au fost introduse între stegocefali, ca un ordin distinct și strămoș al cotilozaurienilor.

SUPRAORDINUL CHELONIENI SAU BROAȘTE-ȚESTOASE (*CHELONIA, TESTUDINATA*)

Cu corpul lor scurt și lățit în plan orizontal, închis permanent într-o carapace osoasă, cu fălcile lor lipsite de dinți și acoperite cu plăci cornoase ca și ciocul păsărilor, chelonienii sînt cele mai specializate și cele mai curioase reptile din natura actuală (v. fig. 275, 304—307). Dacă chelonienii, care se cunosc începînd din permianul superior, sînt așezați în sistemul reptilelor imediat după străvechii cotilozaurieni, aceasta se datorește asemănării evidente a bolții craniului celor două grupuri. Ca și coti-

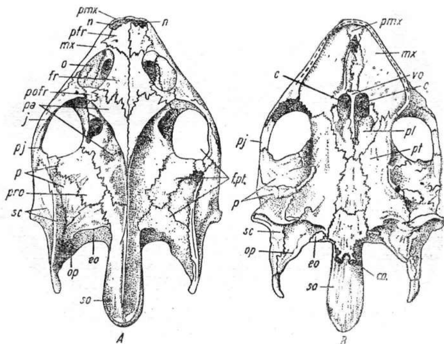


Fig. 301. Craniul broaștei-țestoase *Amyda* văzut dorsal (A) și ventral (B):

c — coane; *c.o.* — condil occipital; *eo* — exoccipital; *f.pt.* — fosă posttemporală; *fr* — frontal; *j* — jugal; *mx* — maxilar; *n* — nări; *o* — orbită; *op* — opistotic; *p* — pătrat; *pa* — parietal; *pfr* — prefrontal; *pj* — pătratojugal; *pl* — palatin; *pmx* — premaxilar; *pofr* — postfrontal; *pro* — prootic; *pt* — pterigoid; *sc* — scvamozal; *so* — supraoccipital; *vo* — vomer; în fig. B, după palatine urmează bazisfenoidul și după acesta bazioccipitalul.

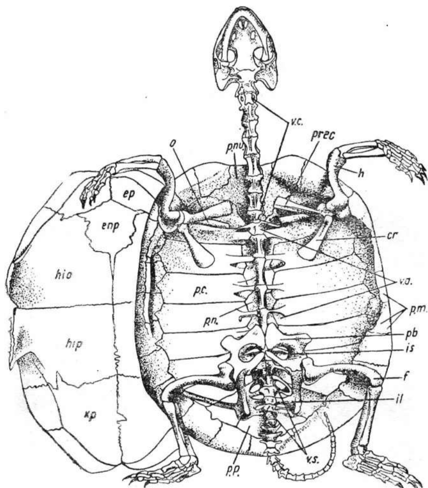


Fig. 302. Schelet de broască-țestoasă-de-lac *(Emys orbicularis)*: *cr* — coracoid; *enp* — endoplastron; *ep* — epiplastron; *f* — femur; *h* — humerus; *hio* — hioplastron; *hip* — hipoplastron; *il* — ilion; *is* — ischion; *o* — omoplat; *pb* — pubis; *p.c.* — placă costală; *prec* — precoracoid; *p.m.* — plăci marginale; *p.n.* — placă neurală; *p.nu.* — placă nucală; *p.p.* — placă pigală; *v.c.*, *v.d.* și *v.s.* — vertebre cervicale, dorsale și sacrale; *xp* — xifiplastron.

lozaurienii, chelonienii primitivi sînt singurele reptile a căror boltă craniană nu are fose temporale, însă ca și majoritatea cotilozaurienilor, în regiunea occipitală au o pereche de fose posttemporale. În aceste fose sînt așezați mușchii retractori ai capului (fig. 301). .

Forma externă și structura internă a chelonienilor este dominată de dezvoltarea deosebită a aparatului de protecție tegumentar, care formează *țestul* sau *carapacea*. Acesta se compune dintr-un scut dorsal bombat, *carapacea propriu-zisă*, și dintr-unul ventral plat, *plastronul* (v. fig. 302 și 303). La formele primitive, cele două scuturi sînt separate și se pot

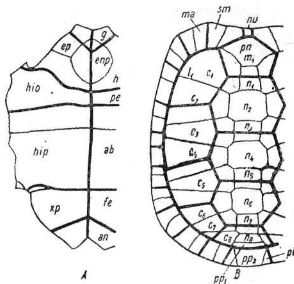


Fig. 303. Solzii cornoşi şi plăcile osoase ale plastronului (A) şi ale carapacei (B) la *Testudo graeca:*

Solzii cornoşi (delimitaţi prin linii groase): *ab* — solz abdominal; *an* — solz anal; *fe* — solz femural; *g* — solz gular; *h* — solz humeral; l_1 — primul solz lateral, urmat de alţi 3; m_1 — primul solz median, urmat de alţi 4; *nu* — solz nucal; *pe* — solz pectoral; *pi* — solz pigal sau supracodal; *sm* — primul solz marginal de pe latura stîngă.
Plăcile osoase (delimitate prin linii subţiri ondulate): c_1—c_8 — plăci costale; *enp* — endoplastron; *ep* — epiplastron; *hio* — hioplastron; *hip* — hipoplastron; *ma* — prima placă marginală stîngă; n_1—n_8 — plăci neurale; *pn* — placă nucală; pp_1 şi pp_2 — placă pigală anterioară şi posterioară; *xp* — xifiplastron.

mişca independent unul faţă de altul, dar la formele mai specializate cele două scuturi sînt strîns sudate între ele şi nu lasă decît o deschidere anterioară şi una posterioară pe unde ies: capul, coada şi picioarele.

Fiecare din cele două scuturi este format din plăci osoase şi din solzi cornoşi de origine epidermică, care acoperă plăcile, dar nu le corespund nici în număr, nici în formă şi nici în întindere.

Plăcile osoase ale carapacei formează un şir median de opt *plăci neurale,* sudate cu spinii neurali ai primelor opt vertebre dorsale, şi sînt mărginite de o parte şi de alta de cîte opt *plăci costale,* sudate cu apofizele transverse şi cu coastele aceloraşi vertebre. În afara plăcilor costale, pe fiecare latură se găseşte un număr variabil de *plăci marginale,* fără legătură cu scheletul intern. Şirul plăcilor neurale este precedat de o *placă nucală* şi se termină cu două-patru *plăci pigale.* Plăcile neurale sînt de origine cartilaginoasă, iar celelalte precum şi plăcile plastronului sînt de origine dermică. Acestea sînt, în general, în număr de nouă, şi anume: o placă anterioară nepereche numită *endoplastron* şi patru perechi de plăci, numite respectiv, dinainte înapoi, *epiplastron, hioplastron, hipoplastron* şi *xifiplastron,* omologe respectiv cu interclavicularul, claviculare le şi sternul abdominal al stegocefalilor, cu care chelonienii se arată mai strîns înrudiţi decît alte reptile. La formele fosile primitive şi la un mic număr de forme actuale, între hipoplastron şi hioplastron se intercalează o pereche de *mezoplastron.* La chelonienii tereştri, plăcile osoase ale carapacei şi ale plastronului formează scuturi complete, pe cînd la cele acvatice, şi în special la cele marine, plăcile celor două scuturi se reduc mai mult sau mai puţin şi lasă între ele ferestre sau *fontanele.*

Solzii cornoşi care învelesc carapacea sînt aşezaţi, de obicei, într-un şir median de cinci *solzi mediani* sau *vertebrali,* mărginiţi la dreapta şi

la stînga de cîte patru-cinci *solzi costali* sau *laterali*, iar la periferia carapacei se găsește de fiecare latură cîte un șir de *solzi marginali* mai mult sau mai puțin numeroși. Șirul solzilor mediani este precedat de un *solz nucal* și terminat de unul sau de doi *solzi pigali* sau *supracodali*. Plastronul este acoperit de perechi de solzi, așezați în două șiruri longitudinale și numindu-se dinainte înapoi: *solzi gulari, humerali, pectorali, abdominali, femurali* și *anali*. La aceștia se mai poate adăuga un *solz intergular*, precum și *solzi inframarginali* între plastron și carapace. La trionichide și dermochelide, solzii cornoși ai țestului au dispărut.

Craniul, fără orificiu parietal, are osul supraoccipital ridicat în formă de creastă, iar pe cele două laturi ale sale există două adîncituri, două fose posttemporale, în care se inserează puternicii mușchi, ce servesc la retragerea gîtului sub carapace. Fundul acestor fose este format din oasele: parietal, prootic, pătrat, opistotic și supraoccipital (v. fig. 301). Bolta palatină este formată din unirea strînsă între ele a premaxilarelor, maxilarelor, vomerelor (contopite într-unul singur și așezate între coane), palatinelor și pterigoidelor. Acestea din urmă sînt despărțite prin bazisfenoid și bazioccipital (v. fig. 301). Parasfenoidul nu-și păstrează independența decît rareori, fiind așezat atunci înaintea bazisfenoidului; de regulă însă este contopit cu acesta.

Coloana vertebrală a suferit modificări particulare datorită raporturilor sale cu carapacea. Vertebrele cervicale sînt articulate mobil între ele și permit mișcări variate ale gîtului, pe cînd vertebrele dorsale, lombare și cele două vertebre sacrale au apofizele spinoase contopite cu plăcile neurale ale carapacei, și sînt deci imobile (fig. 302). Vertebrele codale sînt articulate mobil între ele. Coastele sînt în cea mai mare parte contopite cu plăcile costale ale carapacei, iar sternul lipsește (v. fig. 302).

Centura scapulară are cele trei oase de cartilaj perechi mobile sau semimobile, și anume: omoplatul, coracoidul și precoracoidul, pe cînd oasele de membrană ale sale: claviculele și interclavicularul, intră în componența plastronului, precum am arătat mai sus. Centura pelviană la cei mai mulți chelonieni (criptodire) are cele trei oase perechi: ilionul, ischionul și pubisul, nesudate cu țestul: numai la pleurodire sînt sudate cu țestul. Humerusul și femurul sînt relativ scurte și groase, oasele zeugopodului nu sînt sudate între ele, iar oasele autopodului variază atît în formă cît și în număr, de la un grup la altul, în raport cu modul de locomoție și cu mediul la care sînt adaptați chelonienii. Numărul degetelor este de 5. Picioarele pot fi retrase sub țest, afară de picioarele anterioare ale formelor marine, care sînt mult alungite și transformate în lopeți înotătoare.

Datorită țestului, care nu permite decît mișcări reduse ale trunchiului, musculatura acestuia în bună parte a dispărut, iar cea existentă este foarte redusă. Musculatura membrelor este în schimb bine dezvoltată.

Sistemul nervos al chelonienilor nu are nimic particular decît faptul că volumul creierului este relativ foarte redus, în comparație cu volumul corpului. Simțul pipăitului și al mirosului sînt deosebit de bine dezvoltate și se presupune că chelonienii aud.

Glandele salivare nu s-au păstrat decît la cîteva forme terestre. Intestinul subțire este foarte lung și distinct de rect. Cecul lipsește. Chelonienii de apă dulce au o pereche de vezici care se deschid în rect aproape de cloacă. Aceste vezici, al căror perete este bogat vascularizat, pot fi umplute cu apă ce servește la respirație și care este apoi împroșcată prin cloacă.

Plămînii au o structură spongioasă și sînt atașați de regiunea dorsală a cavității toracice. Respirația la chelonienii tereștri se face prin mișcările gîtului și ale picioarelor anterioare. Cînd aceste organe sînt mișcate înainte, aerul intră în plămîni, iar cînd ele sînt retrase sub carapace, apasă plămînii și elimină aerul. Acesta poate fi introdus în plămîni și prin înghițire. Am arătat în altă parte că trionichidele respiră și prin mucoasa faringiană.

Ouăle chelonienilor au o coajă calcaroasă tare, numai ale formelor marine au o coajă pergamentoasă moale.

Biologia. Broaștele-țestoase au o mare rezistență vitală și o longevitate ce atinge 100—150 de ani. Ele pot trăi foarte mult timp fără să se hrănească și fără să respire. Trăiesc luni de zile chiar dacă au suferit amputări grave. Broaște-țestoase decapitate trăiesc așa mai multe săptămîni și dacă le atingi picioarele, și le retrag sub carapace. Cunoscutul naturalist italian Redi a scos creierul mare al unei broaște-țestoase și, cu toate acestea, aceasta s-a plimbat încoace și încolo timp de 6 luni.

Este îndeobște cunoscut că mișcările voluntare ale broaștelor-țestoase sînt foarte încete în raport cu cele ale celorlalte reptile. Forța lor musculară este mare. O broască-țestoasă terestră de mărime mijlocie poate duce în spate un copil, iar una uriașă poate purta și un bărbat. Acestea din urmă nu pot fi reținute din mers de un bărbat, oricît de puternic. Unele broaște-țestoase de baltă mai mici, dacă au prins în gură o nuia sau o sfoară, pot sta atîrnate de ea zile întregi, chiar dacă sînt învîrtite în aer oricît de repede.

Broaștele-țestoase terestre sînt, în general, erbivore, dar mănîncă și insecte, larve, melci și viermi; cele de apă dulce sînt, în general, carnivore și se hrănesc cu viermi, moluște, insecte, pești, broaște. În Indii, trăiesc însă cîteva genuri de broaște-țestoase dulcicole, care se hrănesc exclusiv cu vegetale. Broaștele-țestoase marine se hrănesc și cu alge marine și cu crustacei, melci, pteropode, meduze și cu pești. Unele sînt răpitoare îndrăznețe. Broaștele-țestoase din zonele temperate nu mănîncă însă decît vara, cînd se îngrașă și apoi intră în post. Cele din regiunile temperate dorm somn de iarnă, iar cele din regiunile tropicale somn de vară, dar acest somn la ele nu este o însușire moștenită, ci se face sub acțiunea condițiilor externe.

Primăvara, îndată după trezire se reproduc. Femela face gropi în pămînt, de preferință în nisip, unde-și depune ouăle și apoi le astupă. Ouăle clocesc în decurs de cîteva luni. Puii mici cad victimă păsărilor, reptilelor și altor vertebrate. Speciile se conservă însă datorită longevității lor.

Dușmanii lor sînt mamiferele carnivore: jaguarul, tigrul, pisicile, apoi ulii care le ridică cu ei în aer și le lasă să se izbească de stînci pînă ce le crapă țestul. Dușmanii cei mai temuți ai broaștelor-țestoase marine sînt rechinii. Omul consumă carnea aproape a tuturor speciilor.

Apăruţi în permian, chelonienii au luat o mare dezvoltare în cretacic şi în terţiar, pentru ca apoi să cadă în declin, astfel încît dintr-un total de 26 de familii cu 150 de genuri, în prezent nu ni s-au păstrat decît 11 familii cu 48 de genuri şi 216 specii.

Chelonienii actuali pot fi grupaţi în două ordine: criptodire şi pleurodire.

ORDINUL CRIPTODIRE
(CRYPTODIRA)

Broaştele-ţestoase din acest ordin îşi îndoiesc gîtul în plan vertical în formă de S atunci cînd îşi retrag capul sub ţest. Centura pelviană nu este sudată cu carapacea şi cu plastronul.

Familia emidide (*Emydidae*) cuprinde 76 de speci actuale, cu numeroase varietăţi de broaşte-ţestoase acvatice, care trăiesc de preferinţă în rîuri line, lacuri şi mlaştini dulci şi salmastre. Sînt animale sprintene, care înoată uşor, iar pe uscat se mişcă mai repede decît cele terestre. Carapacea lor este puţin bombată. Cele mai multe sînt carnivore. Sînt răs-

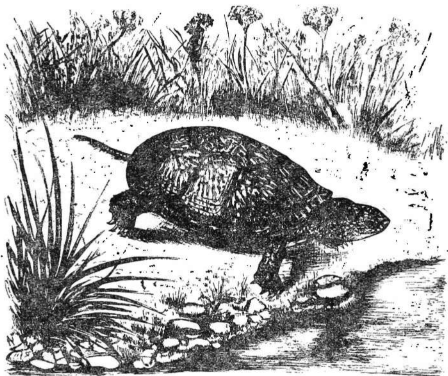


Fig. 304. Broasca-ţestoasă-de-lac, *Emys orbicularis*.

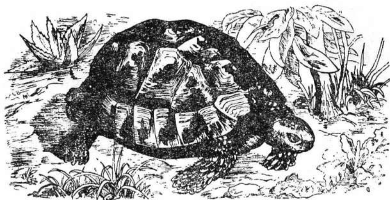


Fig. 305. Broasca-țestoasă-din-Oltenia, *Testudo hermanni.*

pindite pe întreg globul pămîntesc, afară de Australia, Noua Guinee și regiunile polare. *Emys orbicularis,* broasca-țestoasă-de-lac, este răspîndită în aproape întreaga Europă, în Algeria și în Asia de sud-est (fig. 304). Trăiește și pe la noi și trebuie cruțată, căci este din ce în ce mai rară.

Familia testudinide (*Testudinidae*) cuprinde 30 de specii terestre cu numeroase varietăți. Au carapacea foarte bombată și strîns sudată cu plastronul. Dintre degetele lor scurte, numai cele mijlocii mai au cîte două falange. Mersul lor este foarte încet. Se hrănesc cu vegetale. *Testudo hermanni,* broasca-țestoasă din Oltenia, este răspîndită în Europa sudică și centrală (fig. 305). *Testudo graeca ibera,* broasca-țestoasă dobrogeană, este o specie vicariantă a precedentei, fiind răspîndită din Persia pînă în Maroc. În Turcia europeană și la noi în țară se găsește împreună cu precedenta. Fiind rare, în România sînt ocrotite prin lege. În genul *Testudo* se găsesc și specii uriașe răspîndite în insulele Galapagos și în cele din Oceanul Indian. *Testudo elephantopus* din Insulele Galapagos atinge o lungime de 2 m și o greutate de peste 200 kg. *Testudo atlas,* fosilă din pliocenul Himalayei avea o carapace de 3 m lungime și 2 m lățime.

Familia trionichide (*Trionychidae*) cuprinde broaște-țestoase carnivore de apă dulce. Ca o adaptare la viața acvatică, plăcile osoase marginale ale carapacei sînt rudimentare sau au dispărut complet, iar plăcile costale sînt mai scurte decît coastele și lasă între ele fontanele. Plăcile țestului sînt acoperite cu piele moale, lipsită de solzi cornoși. Se cunosc peste 110 de specii fosile din această familie, începînd din cretacic, iar în prezent trăiesc 21 de specii și numeroase varietăți, răspîndite în Asia, Africa și America de Nord. *Amyda sinensis* trăiește în China, iar *Amyda ferox* în America de Nord.

Familia cheloniide (*Cheloniidae*) cuprinde 4 specii actuale de broaște-țestoase marine, cu o carapace cordiformă puțin bombată, cu picioarele transformate în lopeți. Plăcile osoase ale carapacei sînt mai scurte decît coastele, așa încît între acestea din urmă se găsesc fontanele. De asemenea și plăcile plastronului lasă la mijloc între ele un mare gol. Atît carapacea cît și plastronul sînt acoperite cu solzi cornoși. *Chelonia mydas*

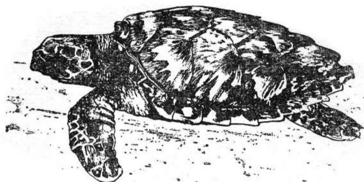


Fig. 306. Caretul, *Eretmochelys imbricata.*

este o broască-țestoasă mare, a cărei carapace atinge lungimea de 1,10 m, iar greutatea animalului întreg poate ajunge la 450 kg. Solzii de pe carapace nu stau imbricați, ci unii lîngă alții. Trăiește în mările tropicale și subtropicale, mai ales pe lîngă coaste. Se hrănește de preferință cu alge marine și cu *Zostera marina,* iarbă-mare, dar și cu animale. Este vînată

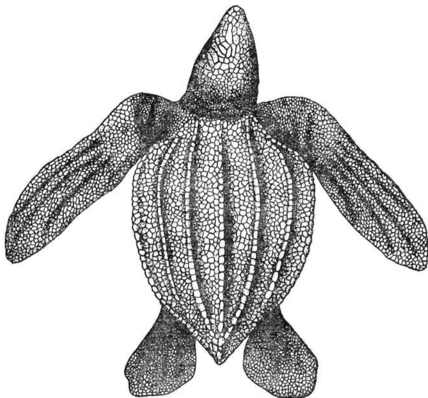


Fig. 307. *Dermochelys coriacea,* **văzută dorsal.**

pentru carnea sa gustoasă și pentru grăsimea sa, iar ouăle, de asemenea sînt căutate pentru grăsimea din ele. *Eretmochelys imbricata*, caretul, se aseamănă cu precedenta, dar este mai mică, iar solzii de pe carapace stau imbricat (fig. 306). Solzii carapacei sînt castanii cu dungi gălbui, iar cei ai plastronului sînt galbeni. Lungimea carapacei este de 60—84 cm. Răspîndirea geografică corespunde cu a precedentei. Este exclusiv carnivoră, hrănindu-se cu scoici și pești. Este vînată pentru solzii carapacei. Un individ dă 2—6 kg de solzi. Încălziți și presați, solzii se contopesc formînd renumita *baga*, din care se fabrică piepteni, plăsele de cuțite, rame de ochelari, cutii etc. *Caretta caretta*, cauanul (v. fig. 275), trăiește în toate mările calde și ajunge și în Marea Mediterană. Carnea ei nu este gustoasă și solzii nu se pot întrebuința în industrie, așa încît această specie nu este vînată.

Familia dermocheliide *(Dermochelyidae)* cuprinde, de asemenea, broaște-țestoase marine, cu picioarele transformate în lopeți. La această familie, reducerea oaselor țestului este foarte înaintată. Din plăcile osoase ale carapacei nu s-a păstrat decît placa nucală pe care se inserează mușchii cefii. Oasele plastronului sînt, de asemenea, reduse și înconjură ca un inel o mare lacună mediană. Solzii cornoși de pe țest au dispărut complet și pielea aspră ce acoperă trunchiul are în derma sa plăci osoase poligonale, așezate în mozaic, care formează un țest secundar. *Dermochelys coriacea* (v. fig. 307) este singurul reprezentant actual al familiei, pe cale de dispariție. Trăiește în mările tropicale, de unde pătrunde și în cele temperate. Atinge aproape 2 m lungime și 500—600 kg greutate. Carnea sa nu este comestibilă.

ORDINUL PLEURODIRE
(PLEURODIRA)

Broaștele-țestoase cuprinse în acest ordin nu-și pot îndoi gîtul în formă de S în plan vertical, ci numai în plan orizontal, și nu-și pot retrage capul sub țest. Ilionul se sudează cu carapacea, iar ischionul și pubisul cu plastronul. Sînt răspîndite în America de Sud, Madagascar, Australia și Noua Guinee.

Familia pelomeduzide *(Pelomedusidae)*. Gîtul și-l pot retrage complet sub țest. Păstrează plăcile osoase ale mezoplastronului. Pelomeduzidele sînt carnivore lacome, hrănindu-se cu pești, broaște, mormoloci, rîme și melci. În prezent trăiesc 14 specii răspîndite în Africa, Madagascar și în America de Sud.

Podocnemys expansa, arraul sau tartaruga, este o broască-țestoasă mare, a cărei carapace atinge lungimea de 75 cm. Greutatea unui animal adult este de 20—25 kg, femela fiind de două ori mai grea decît masculul. Trăiește în Amazoane și Orinoco. Ouăle și le așază în gropi mari săpate în nisipul țărmurilor sau al insulelor. Fiecare femelă depune 100—116 ouă. Indigenii extrag din gălbenușul ouălor ulei pentru gătit și pentru ars.

SUBCLASA PARAPSIDIENI
(PARAPSIDA)

În această subclasă sînt așezate reptile dispărute care aveau în bolta craniană o pereche de fose temporale superioare delimitate dorsal de parietal, iar lateral de un arc format din postfrontal și supratemporal, dublat ventral de postorbital și scvamozal (v. fig. 279 E și 308).

ORDINUL IHTIOZAURIENI
(ICHTHYOSAURIA)

Acest ordin cuprinde reptile marine mezozoice, care aveau corpul în formă de pește sau de delfin (v. fig. 274). Craniul lor are regiunea posterioară globuloasă și este prelungit într-un rostru, iar nările sînt așezate lîngă ochii mari, prevăzuți cu un inel de plăci osoase în sclerotica lor (fig. 308). Este prezent și orificiul parietal. Faptul că la formele primitive fosele temporale sînt mici, ne permite să presupunem că strămoșii ihtiopterigienilor au aparținut anapsidienilor. Fălcile alungite poartă un șir de dinți conici ascuțiți și striați. Unele forme n-au dinți decît în partea anterioară a fălcilor, iar altele nu au de loc dinți. Gîtul lor este scurt și mobil. Nu au un stern toracic, ci numai un stern abdominal. Coastele sînt puternice. Cele două perechi de membre sînt transformate în lopeți înotătoare ca și la delfini. Unii au cinci degete cu falange numeroase, pînă la 20 *(hiperfalangie)*, alții au un număr mai mare de degete, pînă la 10 *(hiperdactilie)* (fig. 309). Asemănarea ihtiozaurienilor cu rechinii și delfinii este accentuată de prezența unei înotătoare dorsale, caz unic printre reptile, și a unei înotătoare codale bilobate (v. fig. 274). Coloana vertebrală intră în lobul inferior al acesteia și în locul unde intră în acest lob, ea se îndoaie brusc, în jos (fig. 310). Asemănarea acestor reptile în forma externă cu

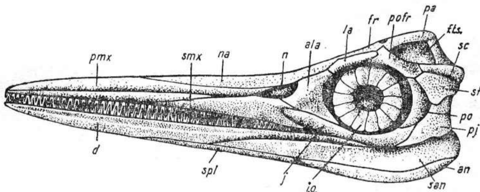


Fig. 308. Craniu de *Leptopterygius acutirostris*, ihtiopterigian din jurasicul inferior:
ala — adlacrimal; *an* — angular; *d* — dentar; *fr* — frontal; *f.t.s.* — fosă temporală superioară; *i.o.* — inel de plăci osoase din sclerotică; *j* — jugal; *la* — lacrimal; *n* — nară; *na* — nazal; *pa* — parietal; *pj* — pătratojugal; *pmx* — premaxilar; *po* — postorbital; *pofr* — postfrontal; *san* — supraangular; *st* — scvamozal; *smx* — supramaxilar; *spl* — splenial; *sc* — supratemporal.

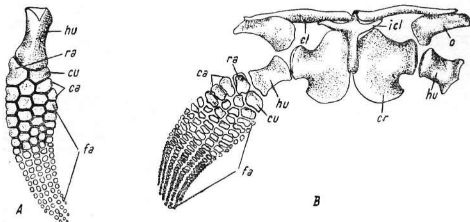


Fig. 309. *A* — Scheletul membrului anterior la *Ichthyosaurus tenuirostris;* *B* — centura scapulară şi scheletul membrului anterior la *Eurypterygius communis:*

ca — carp; *cl* — claviculă; *cr* — coracoid; *cu* — cubitus; *fa* — falange; *hu* — humerus; *icl* — interclavicular; *o* — omoplat; *ra* — radius.

rechinii şi cu cetaceele, cu toate că în organizaţia internă se deosebesc mult unele de altele, este unul din cele mai clasice cazuri de convergenţă morfologică.

Ihtiozaurienii de la începutul erei mezozoice erau mici, de aproximativ 1 m lungime, dar în jurasic unii aveau o lungime de 12 m şi erau răpitoare temute, spaima mărilor. Spre sfîrşitul erei mezozoice, au intrat în declin.

Judecînd după prezenţa scheletelor unor pui din abdomenul unor indivizi, putem deduce că ihtiozaurienii erau ovovivipari sau vivipari. Ihtiozaurienii înotau la suprafaţă şi la adîncimi mici şi se hrăneau cu belemniţi şi alte animale marine.

Stenopterygius (v. fig. 274) avea hiperfalangie. *Eurypterygius* avea şi hiperfalangie şi hiperdactilie (fig. 309, *B*).

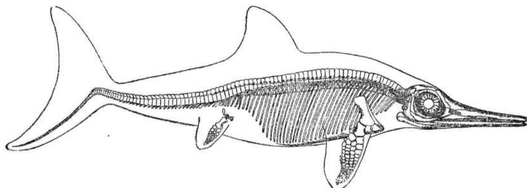


Fig. 310. Schelet de *Stenopterygius quadriscissus* din jurasicul inferior.

SUBCLASA EURIAPSIDIENI
(EURYAPSIDA)

În această subclasă, numită şi sinaptozaurieni, sînt aşezate reptile marine mezozoice, care aveau în bolta craniului o pereche de fose temporale superioare, delimitate dorsal de parietal, iar lateral de un arc format din postorbital şi scvamozal (v. fig. 279, *D*). Grupul cel mai caracteristic din această subclasă îl formează zauropterigienii, la care unii autori mai adaugă şi areoscelidienii, care în privinţa craniului sînt intermediari între zauropterigieni şi ihtiopterigieni.

SUPRAORDINUL ZAUROPTERIGIENI
(SAUROPTERYGIA)

Acest supraordin cuprinde reptile carnivore din era mezozoică, adaptate la viaţa acvatică, în general, la cea marină. Corpul lor este lacertiform, mai mult sau mai puţin turtit dorso-ventral, gîtul lung, capul relativ mic, coada relativ scurtă, şi picioarele pentadactile, transformate mai mult sau mai puţin în lopeţi pentru înot. Pterigoidele foarte mari, unite între ele, precum şi cu palatinele şi cu vomerele, contribuie la formarea unei bolţi palatine complete. Orificiul parietal este prezent. Vertebrele sînt amficelice sau platicentrice. Numărul celor sacrale poate urca pînă la şase. Coastele dorsale nu au tubercul. Sternul toracic este cartilaginos şi urmat de un stern abdominal, care, împreună cu coastele, întregeşte cuşca toracică, ce protejează viscerele. Dentiţia este tecodontă. Erau probabil ovovivipari sau vivipari.

Dintre cele trei ordine pe care le cuprinde acest supraordin, cel mai important este cel al pleziozaurienilor.

ORDINUL PLEZIOZAURIENI
(PLESIOSAURIA)

Acest ordin cuprinde reptile pelagice răspîndite aproape în toate mările din perioada jurasică şi cretacică. Ele au un cap relativ mic, purtat de un gît lung şi subţire, care cuprinde la unii pînă la 76 de vertebre (*Elasmosaurus*). Trunchiul lor, relativ scurt în raport cu gîtul şi coada, este lăţit în plan orizontal, iar centurile, coastele şi sternul abdominal formează împreună un fel de coş turtit dorso-ventral (fig. 311), care proteja viscerele de presiunea apei în timpul scufundării. Pe laturile trunchiului, în plan orizontal, sînt aşezate membrele, transformate în lopeţi pentru înot (fig. 312), al căror zeugopod are oase scurte, iar degetele, în număr de cinci la fiecare picior, sînt lungi, au fiecare falange numeroase, putînd să atingă şi numărul de 13. Atît coracoidul cît şi ischionul sînt unite cu congenerul lor pe linia median-ventrală. Coada lungă se termină cu o înotătoare romboidală. Unii au ochii mari, cu sclerotica întărită de un inel de plăci osoase. Pterigoidele nu se ating pe linia mediană, şi bolta palatină are lacune. Lungimea obişnuită a acestor reptile este de 5—7 m, dar poate atinge şi 15 m. Unul din genurile cele mai reprezentative este *Plesiosaurus*.

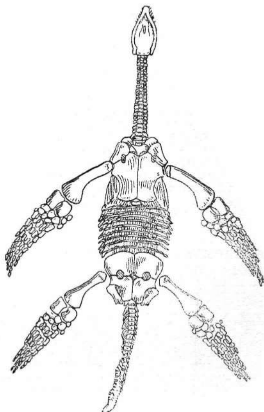


Fig. 311. Schelet de *Thaumatosaurus*, pleziozaurian din jurasicul inferior, văzut de pe fața ventrală.

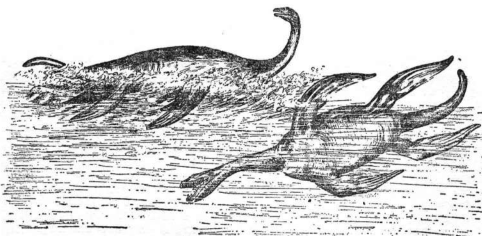


Fig. 312. Pleziozaurieni din era mezozoică, reconstituiți.

SUBCLASA SINAPSIDIENI
(SYNAPSIDA)

În această subclasă sînt așezate reptile care au trăit din carboniferul superior pînă în triasicul mijlociu și care aveau în bolta craniană o pereche de fose temporale inferioare, limitate dorsal de postorbital și scvamozal, dar la formele mai evoluate și de parietal, iar ventral de un arc format din jugal și scvamozal (v. fig. 279, C). Între parietale se găsește o orbită nepereche. Columela se întinde între fereastra ovală și osul pătrat. Condilul occipital este tripartit la formele primitive și bipartit la cele evoluate. Vertebrele sînt amficelice.

Această subclasă este împărțită în patru supraordine: Pelycosauria, Dinocephalia, Dicynodontia și Theriodontia. Unii autori așază alături de acestea și grupul Mesosauria.

SUPRAORDINUL TERIODONTE
(THERIODONTIA)

Teriodontele erau reptile terestre sau arboricole, carnivore sau insectivore, care au trăit din permian pînă în jurasicul inferior, într-o durată de timp de aproximativ 40 de milioane de ani. Dentiția lor este tecodontă și diferențiată în incisivi, canini și măsele. Talia lor variază de la cea a unui șobolan, pînă la cea a unui leu. În evoluția lor, ele s-au diferențiat în șase ramuri cu rang de ordin, în care se poate urmări apariția treptată a caracterelor de mamifere. Aceste ordine sînt: ***Titanosuchia, Gorgonopsia, Therocephalia, Bauriamorpha, Cynodontia*** și ***Ictidosauria.*** Dintre ele nu vom descrie decît pe ultimele două, care pot fi considerate ca strămoși ai mamiferelor.

ORDINUL CINODONTE
(CYNODONTIA)

Aceste reptile au trăit din permianul superior pînă în triasicul superior și cele mai multe se cunosc din sudul Africii, din nordul Uniunii Sovietice și din America de Sud. Numărul și dispoziția oaselor din craniul lor este foarte asemănătoare cu cea din craniul mamiferelor (fig. 313). Condilul occipital este bipartit, bolta palatină completă, osul pătrat foarte redus, dentarul formează cea mai mare parte a mandibulei, în timp ce celelalte oase ale acesteia: angularul, supraangularul, splenialul, coronoidul, prearticularul și articularul sînt reduse. Fosele temporale, mari și deplasate dorsal, sînt mărginite ventral de un arc format, ca și la mamifere, numai din jugal și scvamozal. Unele mai păstrează în bolta craniului orificiul parietal. Centurile sînt aproape ca cele de la mamifere. Omoplatul are o creastă acromială, iar cubitusul are o apofiză olecraniană bine dezvoltată. Dentiția cinodontelor este foarte asemănătoare cu cea a mamiferelor carnivore. În fiecare jumătate de falcă au cîte 3—5 incisivi, 1 canin și 6—13 măsele. Această diferențiere a dinților ne face să presupunem că cinodontele mestecau hrana în gură un timp mai îndelungat și nu o înghițeau nemestecată ca celelalte reptile. Mestecarea hranei în gură ar împiedica respirația dacă maxilarele și palatinele n-ar forma o boltă palatină,

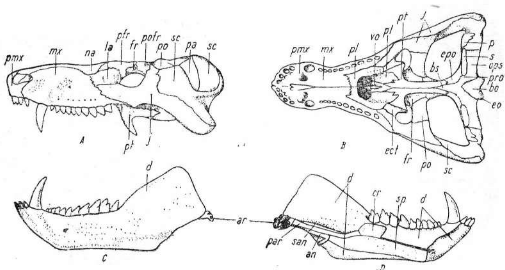


Fig. 313. Craniu de *Cynognathus craterinotus:*

A — craniu văzut lateral; *B* — craniu văzut ventral; *C* — jumătatea stîngă a mandibulei văzută de pe fața externă; *D* — aceeași văzută de pe fața internă; *an* — angular; *ar* — articular; *bo* — bazioccipital; *bs* — bazisfenoid; *cr* — coronoid; *d* — dentar; *eo* — exoccipital; *epo* — epiotic, *ect* — ectopterigoid; *fr* — frontal; *j* — jugal; *la* — lacrimal; *mx* — maxilar; *na* — nazal; *ops* — opistotic; *p* — pătrat; *pa* — parietal; *par* — prearticular; *pfr* — prefrontal; *pl* — palatin; *pmx* — premaxilar; *po* — postorbital; *pofr* — postfrontal; *pro* — prootic; *pt* — pterigoid; *s* — scăriță; *san* — supraangular; *sc* — scvamozal; *sp* — splenial; *vo* — vomer.

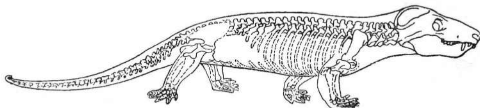


Fig. 314. *Cynognathus craterinotus.*

care să cuprindă între ea și baza craniului un conduct respirator și dacă coanele nu ar fi deplasate în fundul gurii, așa cum le găsim la acest ordin. *Cynognathus* din permian și triasic avea talia unui leu (v. fig. 314).

ORDINUL ICTIDOZAURIENI
(ICTIDOSAURIA)

Reprezentanții acestui ordin au trăit în triasicul superior și în jurasicul inferior. Ei sînt reptile mici, în scheletul cărora găsim mai multe caractere mamaliene decît la celelalte teridonte. Bolta palatină este completă și foarte asemănătoare cu cea a mamiferelor, mandibula este formată în cea mai mare parte din dentar, iar celelalte

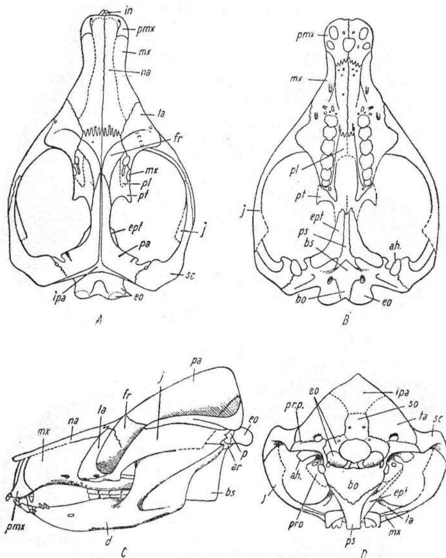


Fig. 315. Craniu de *Oligokyphus*, teriodont ictidozaurian din triasicul superior, văzut dorsal (A), ventral (B), lateral (C) şi posterior (D): *a.h.* — suprafaţa de articulaţie a hioidului pe procesul paroccipital; *ar* — articular; *bo* — bazioccipital; *bs* — bazisfenoid; *d* — dentar; *eo* — exoccipital, cu condilul său; *ept* — epipterigoid; *fr* — frontal; *in* — incisivul prim; *ipa* — interparietal; *j* — jugal; *la* — lacrimal; *mx* — maxilar; *na* — nazal; *p* — pătrat; *pa* — parietal; *pl* — palatin; *pmx* — premaxilar; *pro* — prootic; *pr.p.* — procesul paroccipitalului; *ps* — presfenoid; *pt* — pterigoid; *sc* — scvamozal; *so* — supraoccipital; *ta* — tabular.

oase sînt foarte reduse (fig. 315). Condilul occipital este bipartit. Din bolta craniului lipseşte orificiul parietal. Lipseşte şi postorbitalul, şi orbita comunică cu fosa temporală. Craniul ictidozaurienilor este deci foarte asemănător cu cel al mamiferelor, iar caracterele sale reptiliene nu se trădează decît prin prezenţa osului pătrat, foarte redus de altfel, şi a celor cîteva oase mici din falca inferioară, alături

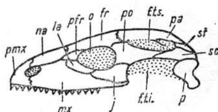


Fig. 316. Schema unui craniu de șopîrlă:
fr — frontal; *f.t.i.* și *f.t.s.* — fosă temporală inferioară și superioară; *j* — jugal; *la* — lacrimal; *na* — nazal; *mx* — maxilar; *o* — orbită; *p* — pătrat; *pa* — parietal; *pfr* — prefrontal; *pmx* — premaxilar; *po* — postorbital; *sc* — scvamozal; *st* — supratemporal.

de dentar. Dinții sînt diferențiați în incisivi, canini, și măsele, acestea avînd mai multe rădăcini.

Acest ordin este împărțit în două subordine foarte deosebite unul de altul și cu origini diferite. Unul cuprinde un singur gen, *Diarthrognathus*, celălalt cuprinde foarte numeroase genuri. Așa este, de exemplu *Tritylodon* din Africa de sud și Europa de vest și *Oligokyphus* din Europa de vest.

În toate ordinele de teriodonte au apărut caractere mamaliene, mai multe la cinodonte și ictidosaurieni, așa încît în aceste două ordine trebuie căutați strămoșii mamiferelor.

SUBCLASA DIAPSIDIENI *(DIAPSIDA)*

Formele primitive din această subclasă au în bolta craniului două perechi de fose temporale, delimitate de două perechi de arcuri temporale (v. fig. 279, *B*). Arcul superior este format din postfrontal, postorbital și scvamozal sau supratemporal, iar cel inferior din jugal, pătratojugal și scvamozal. Prin dispariția pătratojugalului din craniul șopîrlelor, în acesta nu rămîn decît fosele superioare, căci cele inferioare sînt larg deschise ventral (fig. 316), iar prin dispariția ambelor arcuri temporale din craniul șerpilor, acesta rămîne fără fose temporale, respectiv cu o pereche de fose largi, contopite cu orbitele, neprecis conturate și deschise ventral. Diapsidienii se cunosc din triasic pînă astăzi și cuprind trei supraordine: eosuhieni, plagiotremate și arhozaurieni.

SUPRAORDINUL EOSUHIENI *(EOSUCHIA)*

Acest supraordin cuprinde reptile de talie mică, care au trăit la sfîrșitul erei paleozoice și la începutul erei mezozoice. Ele se aseamănă cu rincocefalii și cu șopîrlele și pot fi considerate ca strămoșii acestor grupuri, precum și ai arhozaurienilor.

În craniul lor, cele două perechi de fose temporale tipice sînt bine pronunțate. La cele mai primitive forme, ca *Youngina*, se păstrează oasele supratemporale și tabulare și un orificiu parietal, dar nu există fose preorbitale (fig. 317). Dinți tecodonți sau pleuro-tecodonți nu poartă numai maxilarele și premaxilarele, ci și alte oase de pe cerul gurii. La formele mai evoluate, ca *Prolacerta*, oasele supratemporale și orificiul parietal au dispărut, iar în arcul temporal inferior pătratojugalul, foarte redus, nu se atinge cu jugalul, așa încît fosa temporală inferioară este incomplet delimitată ventral.

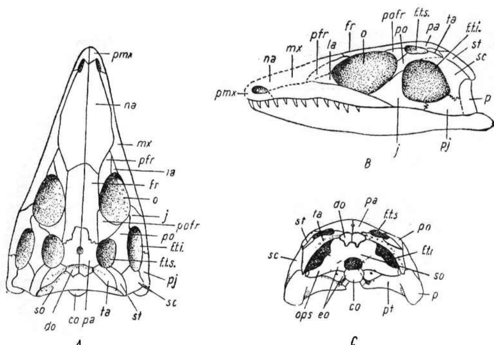


Fig. 317. Craniu de *Youngina capensis*, din permianul superior, văzut dorsal (A), lateral (B) şi posterior (C):

co — condil occipital format în cea mai mare parte a sa din bazioccipital şi mai puţin din exoccipitale; *do* — dermoccipital; *eo* — exoccipital; *fr* — frontal; *f.t.i.* şi *f.t.s.* — fosă temporală inferioară şi superioară; *j* — jugal; *la* — lacrimal; *mx* — maxilar; *na* — nazal; *o* — orbită; *ops* — opistotic; *p* — pătrat; *pa* — parietal; *pj* — pătratojugal; *pmx* — premaxilar; *pfr* — prefrontal; *po* — postorbital; *pofr* — postfrontal; *pt* — pterigoid; *sc* — scvamozal; *so* — supraoccipital; *st* — supratemporal; *ta* — tabular.

SUPRAORDINUL PLAGIOTREMATE
(PLAGIOTREMATA)

Plagiotrematele sînt diapsidieni care au orificiul cloacal aşezat transversal pe lungimea corpului. Ele sînt diferenţiate în două ordine: rincocefali şi lepidozaurieni sau scvamate.[1]

ORDINUL RINCOCEFALI
(RHYNCHOCEPHALIA)

Acest ordin este reprezentat în natura actuală numai printr-o singură specie, *Sphenodon punctatus*, răspîndită odinioară în insula nordică a Noii Zeelande. Fiind stîrpită de aici, ea nu mai trăieşte decît în cîteva insule mici din apropiere. Indigenii o numesc „tuatara". La exterior se aseamănă cu o şopîrlă (fig. 318). Lungimea sa este de o jumătate de metru,

[1] Sub numele de lepidozaurieni, unii autori cuprind eosuhienii, rincocefalii şi scvamatele.

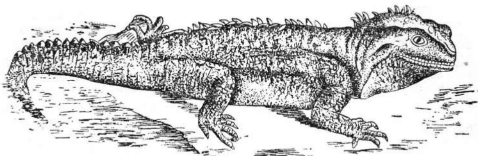


Fig. 318. *Sphenodon punctatus*, tuatara.

dar unii masculi bătrîni pot să aibă 3/4 m. Culoarea este măslinie, presărată cu pete albe și galbene. Pe spate și pe coadă are un șir median de solzi cu carenă înaltă.

În structura sa, această specie are mai multe caractere de primitivitate decît oricare dintre reptilele actuale. Coarda dorsală se păstrează bine dezvoltată și la animalul adult, și în legătură cu ea vertebrele rămîn amficelice. Există două vertebre sacrale și 29—36 codale. Vertebrele codale, ca și la multe șopîrle, au pe la mijlocul lor o lamă transversală cartilaginoasă, care permite ruperea cozii la nivelul uneia din aceste lame, atunci cînd coada este prinsă de un dușman (autotomie). Coada astfel ruptă se regenerează.

În bolta craniului, există două perechi de fose temporale, precis delimitate, și un orificiu parietal (v. fig. 280). Jugalul se articulează direct cu scvamozalul, iar pătratojugalul cu ambele. Condilul occipital este tripartit; între pterigoid și parietal există un epipterigoid; osul pătrat este prins imobil în craniul neural. Premaxilarele formează un mic rostru curbat în jos, de unde se trage și numele de rincocefali dat ordinului.

În afară de un stern toracic, există și un stern abdominal, format din piese osoase lungi, așezate transversal sub piele pe fața ventrală a corpului, reprezentînd resturi ale cuirasei ventrale a stegocefalilor. În centura scapulară s-a mai păstrat și un interclavicular (v. fig. 285).

Urechea mijlocie, foarte largă, este mărginită la exterior de timpan, contopit cu pielea și nefiind funcțional. Sclerotica conține un inel de piese osoase. Ochiul parietal este mai bine păstrat decît la oricare reptilă actuală.

Dinți de mărimi diferite se găsesc pe fiecare din cele două fălci și pe marginea externă a celor două palatine, și, eventual, cîte un dinte pe cele două vomere. Limba nu este protractilă. Cloaca comunică cu cavitatea abdominală prin doi pori.

Plămînii au pereții abia încrețiți și bronhiile nu intră în ei (v. fig. 294, *A*). Ventriculul inimii nu este împărțit în două. Arterele pulmonare comunică cu cîrjele aortice.

Rincocefalii nu au organe de copulație.

La începutul primăverii australe, prin lunile noiembrie și decembrie, femela depune, în gropi săpate în pămînt în locuri însorite, cîte 9—12 ouă. Clocirea acestora durează 13 luni.

Tuatara stă ziua ascunsă și numai noaptea iese la vînat, căci este carnivoră. Stă sub apă ore întregi. Această specie este un urmaș al unui mare grup care a trăit în era mezozoică și în terțiar și unii din reprezentanți aveau lungimea de 1,50 m *(Champsosaurus)*. Pentru a împiedica dispariția acestei specii, amenințată de om și de animale domestice, a fost creată o rezervație naturală pe una din insulele în care trăiește ea.

ORDINUL SCVAMATE SAU LEPIDOZAURIENI *(SQUAMATA, LEPIDOSAURIA)*

Scvamatele sînt reptile care au corpul acoperit cu solzi și scuturi cornoase, și în craniul cărora arcul temporal inferior a dispărut prin reducerea pătrato-jugalului, așa încît fosa temporală inferioară este larg deschisă ventral (v. fig. 316). La unele șopîrle (geconide, helodermatide) și la toți șerpii, a dispărut și arcul temporal superior, așa încît și fosa temporală superioară a devenit virtuală. Osul pătrat este articulat mobil cu craniul neural. În bolta palatină, oasele lasă între ele ferestre largi. Dinții sînt de tip tecodont la formele primitive și acrodont sau pleurodont la celelalte. Vertebrele sînt procelice, rareori amficelice. Coastele au numai cap, nu și tubercul. Nu există stern abdominal. În numeroase ramuri evolutive ale scvamatelor se observă o reducere treptată a membrelor pînă la dispariție și o alungire a corpului, care primește aspect serpentiform. Inima are un singur ventricul. Masculul are pe laturile cloacei o pereche de organe de copulație, care în stare de repaus au forma unor buzunare ascunse sub piele, iar în timpul copulației se evaginează ca degetele de la mănușă.

Acest ordin cuprinde șopîrlele și șerpii, care se cunosc din jurasic și în natura actuală numără aproximativ 4 000—4 500 de specii.

Subordinul lacertilieni sau **șopîrle** *(Lacertilia, Sauria)*

Forma corpului șopîrlelor este foarte variată. Cele mai comune șopîrle de pe la noi *(Lacerta)* au un corp fusiform, zvelt, cu o coadă lungă și ascuțită, cu 4 picioare pentadactile, bine dezvoltate și așezate pe laturile trunchiului (v. fig. 324). Există și șopîrle care au un trunchi gros, coadă scurtă și picioare relativ mici, precum este *Scincus* (v. fig. 268), sau din contră au un corp mult alungit, serpentiform și picioarele reduse și în dimensiuni, ca *Ablepharus, Chalcides* (v. fig. 270) și în număr, fie la o singură pereche (cea anterioară sau cea posterioară) (v. fig. 271), fie reduse ambele perechi, ca la *Anguis, Amphisbaena* și altele (v. fig. 272 și 325). Acestea se aseamănă cu șerpii. De altfel, reducerea progresivă a picioarelor pînă la completa lor dispariție se întîlnește în mai multe ramuri evolutive de șopîrle. Există șopîrle ca geconidele, care au degetele prevăzute cu pernițe adezive, cu ajutorul cărora se pot urca pe copaci, pe

stînci sau pe ziduri sau altele ca și cameleonii, care au picioare și coadă prehensile, putîndu-se urca pe arbori (v. fig. 269).

Pielea șopîrlelor este de regulă încrețită în solzi, carenați sau netezi, care se acoperă în parte unii pe alții. Solzii pot fi înlocuiți cu papile, cu tuberculi sau cu spini. Numai pielea de pe fața ventrală a corpului la amfisbenide nu este încrețită în solzi. Pe cap și pe fața ventrală, pielea formează scuturi mai mari. La unele specii, sub solzii cornoși există plăci osoase dermice (osteoderme). Diferiți lobi cutanați pot forma creste pe cap, în lungul spatelui și al cozii, sau pe laturile trunchiului. Pielea șopîrlelor conține pigmenți diferiți.

Șopîrlele au vertebre procelice, cu excepția celor mai multe geconide, care au vertebre amficelice. Vertebrele codale au de regulă la mijlocul corpului lor cîte un disc cartilaginos, care permite ruperea vertebrei și deci și a cozii la nivelul său. În felul acesta șopîrlele scapă cu viață de dușmanul care le-a prins coada. Coada rămasă se regenerează pe urmă.

Craniul șopîrlelor este tropibazic și orbitele sînt separate printr-un sept cartilaginos (v. fig. 278 și 281). Din craniul șopîrlelor lipsesc alisfenoidele, orbitosfenoidele, parasfenoidul și pătratojugalele. Bolta palatină este incompletă, pterigoidele sînt îndepărtate unul de altul și se unesc cu maxilarele prin intermediul ectopterigoidelor sau oaselor transverse. În mai multe familii de lacertilieni, unele oase craniene au dispărut. Astfel, la geconide și la unele șopîrle scurmătoare lipsesc ambele arcuri temporale. Oase perechi, ca premaxilarele, vomerele, nazalele, frontalele și parietalele se pot suda pe linia mediană. Cele două jumătăți ale mandibulei sînt sudate. Osul pătrat este articulat mobil la craniu și pe capătul său distal se articulează mandibula sau falca inferioară.

Coastele nu au decît cap, tuberculul fiind redus. Pe stern se prind de regulă numai primele patru perechi de coaste dorsale. Chiar și șopîrlele care nu mai au picioare își păstrează, în general, centurile.

Membrana timpanică, la unele șopîrle, este acoperită cu piele, la altele (cameleon) este contopită cu pielea ce-o acoperă, iar la amfisbenide lipsește complet. Unele șopîrle (geconide, lacertide) sînt sensibile la sunete, altele nu. Simțul cel mai bine dezvoltat este văzul. În umoarea sticloasă există pliul în formă de măciucă, iar în sclerotică un inel osos. Cele mai multe șopîrle au două pleoape bine dezvoltate și mobile și o membrană nictitantă. Unele șopîrle au un ochi parietal dezvoltat în grade diferite și corespunzîndu-i un orificiu acoperit cu o piele transparentă.

Șopîrlele primitive au dinți de tip tecodont, iar cele mai evoluate, în general, dinți de tip pleurodont, rareori acrodont, sudați în lungul fălcilor. La formele carnivore, ei sînt ascuțiți și îndreptați înapoi, iar la formele erbivore ei pot fi mai complicați. Pot exista dinți și pe bolta palatină. Limba șopîrlelor este foarte diferită, atît în formă cît și în privința mobilității sale. Geconidele, iguanidele și agamidele au limbă scurtă și cărnoasă, lacertidele și varanidele au o limbă lungă, bifurcată și protractilă. Și mai lungă și protractilă este limba cameleonilor. Șopîrlele nu au glande salivare, ci numai glande labiale, deschizîndu-se pe buze.

Plămînii au o structură alveolară puțin pronunțată. La diferite geconide și mai ales la cameleoni, ei emit de pe suprafața lor prelungiri tubuloase

care pătrund printre viscere și, umplîndu-se cu aer, umflă corpul animalului (v. fig. 295). La șopîrlele serpentiforme, unul dintre plămîni este simțitor mai mic.

Inima șopîrlelor are două atrii și un ventricul. Canalul carotidian se păstrează la multe forme (v. fig. 296).

Șopîrlele au o vezică urinară ventrală, iar masculul are două organe de copulație (v. fig. 298, *A*).

Cele mai multe șopîrle sînt ovipare. Ouăle geconidelor au coajă calcaroasă, iar a celorlalte șopîrle, coajă membranoasă. Există și specii ovovivipare, ca *Lacerta vivipara*, sau chiar vivipare, ca unele scincide, al căror embrion se prinde de oviduct cu una sau două placente.

Numărul speciilor actuale de șopîrle este de aproximativ 2 000—2 200 și ele sînt grupate în vreo 21 de familii. În afară de acestea se cunosc nouă familii complet stinse. Cele actuale sînt răspîndite pe tot globul terestru, afară de regiunile polare. Cele mai multe trăiesc în regiunile tropicale.

Familia geconide *(Geckonidae)* cuprinde șopîrle primitive de dimensiuni mici, în general sub 30 cm lungime. Vertebrele lor sînt amficelice. Craniul lor nu are nici arcul postorbital, nici cel temporal superior și nici orificiul parietal. Pielea lor de pe spate formează papile, iar cea de pe pîntece solzi. Pielea cuprinde cromatofori mobili, care permit acestor reptile să-și schimbe culoarea pielii într-o oarecare măsură. Au degetele de regulă lățite, unite prin membrane interdigitale și prevăzute pe fața lor inferioară cu pernițe adezive. Acestea sînt formate dintr-o mulțime de foițe epidermice cornoase, așezate strîns unele lîngă altele, în sens transversal, pe lungimea degetelor. Cînd degetele sînt apăsate pe suport, între perinițe și suport se produce vid și astfel geconidele se pot mișca pe stînci, pe pereți și chiar pe tavan. Pe cele două fălci sînt sudați dinți de tip pleurodont. Limba este scurtă, cărnoasă și foarte puțin protractilă. Geconidele au corzi vocale și scot sunete subțiri ca și șoarecii, așa încît se poate presupune că ele aud. Geconidele sînt ovipare și ouăle lor au coajă calcaroasă. Aceste șopîrle sînt, în general, insectivore, nocturne. Unele trăiesc pe pămînt, altele pe stînci sau pe arbori iar altele intră în locuințele omului. Astăzi trăiesc pe suprafața pămîntului aproximativ 300 de specii de geconide, grupate în vrea 50 de genuri. Ele sînt răspîndite pe toate continentele, dar cele mai multe în Indii și în Australia. *Gymnodactylus kotschyi* este o șopîrlă de talie mică, răspîndită în Peninsula Balcanică, în Asia Mică, Insula Cipru și Italia de sud. *Platydactylus muralis* este răspîndită în ținuturile din jurul Mediteranei (fig. 319).

Familia agamide *(Agamidae)* cuprinde șopîrle de dimensiuni mici și mijlocii cu coadă în general lungă și subțire, care nu se rupe. Vertebrele sînt procelice. Dinții sînt de tip acrodont, și la unele forme sînt diferențiați în incisivi, canini și măsele. Limba groasă nu este protractilă. Agamidele, în număr de vreo 200 de specii, sînt răspîndite în ținuturile calde ale lumii vechi, afară de Insula Madagascar, precum și în Australia. *Agama stellio* este răspîndită în Asia Mică, în Egipt, în cîteva insule din Marea Egee și în Grecia de sud. *Draco volans*, șopîrla-zburătoare, este o specie arboricolă cu o lungime de aproximativ 20 cm (fig. 320). De fiecare

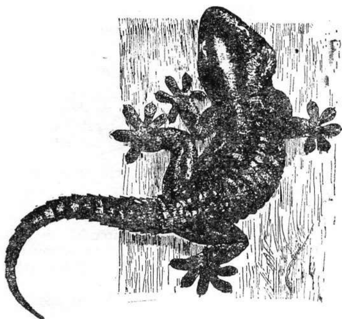


Fig. 319. *Platydactylus muralis.*



Fig. 320. *Draco volans*, șopîrla-zburătoare.

latură a trunchiului are 5—6 prelungiri ale coastelor ieșite în afară, pe care este intinsă pielea corpului, formînd un fel de parașută, organ unic în felul său în tot regnul animal. În stare de repaus, parașuta stă adunată pe laturile trunchiului, ca un evantai, iar cînd este întinsă, atunci șopîrla poate executa zboruri planate de pe o creangă pe alta. Înainte de zbor își umple cu aer niște saci de sub pielea gîtului și a abdomenului, așa încît corpul se umflă ca un balon și plutește ca un dirijabil rigid, cîrmuindu-se cu coada și cu niște expansiuni tegumentare de pe laturile gîtului. Această specie, împreună cu vreo alte 20 de specii din genul său, sînt răspîndite în Malaezia.

Familia cameleonide *(Chamaeleontidae)*. Cameleonii, care au fost mult timp considerați că formează un grup deosebit de celelalte șopîrle, nu sînt în realitate decît șopîrle foarte specializate la viața arboricolă și la vînatul insectelor. Dinții lor acrodonți, fixați pe cele două fălci, sînt înguști și prevăzuți cu cîte trei tuberculi. Corpul lor este comprimat lateral, iar capul este piramidal și prevăzut în regiunea occipitală cu o creastă în formă de cască (v. fig. 269). Picioarele lor subțiri și alungite au cele 5 degete așezate în două grupe opuse, formînd astfel o labă prehensilă. Coada lungă este de asemenea prehensilă. Pielea de pe spate este încrețită în papile, iar cea de pe pîntece în solzi. În pielea lor au celule ce conțin guanină și cromatofori mobili, care le permit să-și schimbe într-un timp scurt culoarea pielii, în concordanță cu cea a substratului (homocromie schimbătoare). Ochii lor mari au pleoapele sudate, lăsînd în mijloc un

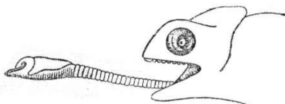


Fig. 321. Cap de cameleon cu limba scoasă.

orificiu. Ochii pot fi mişcaţi independent unul de altul şi permit animalului să urmărească prada în toate direcţiile. Timpanul este contopit cu pielea. Plămînii cameleonilor au diverticule care pătrund printre viscere şi care permit animalului să se umfle cu aer (v. fig. 295). Cameleonii au o limbă lungă şi protractilă, cu vîrful lipicios (fig. 321).

În craniul cameleonilor, parietalele, sudate între ele, precum şi scvamozalele şi tabularele sînt alungite înapoi, formînd o creastă în formă de cască. În parietal se păstrează orbita nepereche. Cameleonii sînt, în general, ovipari şi numai puţini sînt ovovivipari.

Familia cuprinde 3 genuri actuale cu 50 de specii răspîndite în Indii, Asia Mică, dar mai ales în Africa şi în Madagascar. *Chamaeleo chamaeleon* este o specie răspîndită pe coastele mediteraneene ale Asiei şi ale Africii şi se întîlneşte şi în sudul Spaniei (v. fig. 269).

Familia iguanide *(Iguanidae)* cuprinde aproximativ 300 de specii de şopîrle răspîndite în cea mai mare parte în America. Au caractere comune cu agamidele, dar dentiţia lor este de tip pleurodont. Corpul lor este comprimat lateral, picioarele puternice, cu degete lungi, coada comprimată lateral, acoperită cu solzi carenaţi. Pe cap au o expansiune tegumentară ventrală în formă de bărbie, iar în lungul spatelui şi al cozii o creastă dorsală. Unele forme au o lungime de aproape 2 m. *Basilicus americanus*, răspîndit în statele Panama şi Costa-Rica, trăieşte pe arbori, lîngă rîuri, şi este un bun înotător. Are o lungime de 80 cm (fig. 322). *Iguana tuberculata* atinge aproape 2 m lungime. Carnea sa este foarte gustoasă (fig. 323). *Amblyrhynchus cristatus* este o şopîrlă marină, răspîndită în Insulele Galapagos. Atinge o lungime de 135 cm. Se hrăneşte cu alge.

Familia scincide *(Scincidae)* cuprinde aproximativ 600 de specii de şopîrle pleurodonte, cu vertebre procelice, cu limbă scurtă şi bifurcată. În dermă au mici plăci osoase *(osteoderme)*. Solzii ventrali sînt imbricaţi. Porii femurali lipsesc. Limba este scurtă şi bifurcată. Scincidele sînt ovovivipare, iar unele *(Chalcides)* vivipare. În mai multe genuri din această familie se observă o trecere spre forma de şarpe, prin reducerea gradată a membrelor şi a numărului degetelor. Unele forme au membre întregi dar mici, altele au numai resturi de picioare. Unele au 5 degete la un picior, altele au un număr redus de degete (v. fig. 270), iar altele nu au decît rudimente de degete. *Scincus officinalis*, răspîndită în Sahara şi ţinuturile din jurul Mării Roşii, are un trunchi cilindric şi gros, cap ascuţit, coadă scurtă şi picioare pentadactile (v. fig. 268). *Ablepharus kitaibelii* este o şopîrlă mică de 9—11 cm lungime, cu picioare slabe. La noi se întîlneşte la şes. *Chalcides tridactylus* (v. fig. 270) este o şopîrlă în formă de şarpe, ce poate să atingă o lungime de 42 cm, dar cu picioare foarte mici. Este răspîndită în jurul Mării Mediterane.

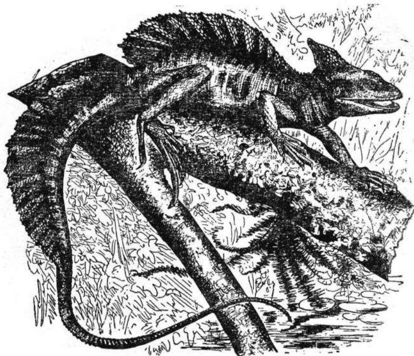


Fig. 322. *Basiliscus americanus.*



Fig. 323. *Iguana tuberculata.*

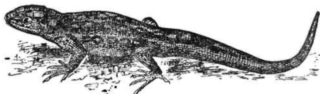


Fig. 324. *Lacerta agilis*, șopîrla-de-cîmp.

Familia lacertide *(Lacertidae)* cuprinde șopîrle frumoase, cu corp zvelt, proporționat, cu picioare pentadactile (fig. 324). Lungimea lor nu depășește 60 cm. Capul piramidal este bine diferențiat de trunchi. Coada lungă, subțiindu-se treptat spre vîrf, este foarte fragilă și regenerabilă. Pielea lor este încrețită în papile și solzi, care pe fața ventrală sînt patru unghiulari și așezați în șiruri transversale și longitudinale. Pielea ce acoperă bolta craniului formează scuturi mari. Pe coapse au pori femurali. În dermă nu există osteoderme. Pleoapele sînt bine dezvoltate și timpanul vizibil. Dentiția este de tip pleurodont. Limba lungă și bifurcată poate fi scoasă afară printr-o crestătură a fălcii superioare, fără ca gura să fie deschisă.

Familia cuprinde mai mult de 100 de specii răspîndite în lumea veche, multe în Eurasia, dar mai multe în Africa. *Lacerta lepida*, șopîrla-ocelată, are o lungime de 40—60 cm. Este răspîndită în Europa de sud-vest și în Africa de nord. *Lacerta viridis*, gușterul, are o lungime de 30—60 cm. Este răspîndită în Europa de sud și centrală, în Asia Mică, Siria, Iran, Caucaz, Transcaucazia și Transcaspica. *Lacerta agilis*, șopîrla-de-cîmp (fig. 324), avînd o lungime de 20—25 cm, este răspîndită în Europa centrală, din Anglia pînă în Urali, și de acolo pînă în inima Asiei. La noi este cea mai comună șopîrlă. *Lacerta vivipara*, șopîrla-de-munte, are lungimea de 15—18 cm, din care coada groasă are 10—11 cm. Este răspîndită în cea mai mare parte a Europei centrale și nordice, apoi în Asia nordică, pînă la Amur, și în Insula Sahalin. La sud de Alpi nu se găsește. În Alpi se urcă pînă la 3 000 m. În munții noștri, a fost găsită pînă la 2 400 m. Este ovovivipară. *Lacerta muralis*, șopîrla-de-ziduri, are lungimea de 18—24 cm și corpul foarte zvelt. Este răspîndită în Europa sudică și centrală și în Asia Mică. La noi este destul de comună, iar în țările sudice este foarte abundentă.

Familia anguide *(Anguidae)* cuprinde șopîrle cu dinți de tip pleurodont, cu o limbă care are o parte anterioară subțire, crestată și retractibilă în partea posterioară a sa — ca într-o teacă. Pielea cuprinde adesea osteoderme, are solzi imbricați și năpîrlește într-o singură bucată ca și la șerpi. Vertebrele sînt procelice. Coada este lungă, foarte fragilă și ușor regenerabilă. Membrele, de regulă, sînt rudimentare sau dispărute complet. Anguidele sînt șopîrle terestre, insectivore, ovovivipare. Din cele vreo 55 de specii, cîte cuprinde familia, cele mai multe sînt răspîndite în America Centrală și numai 3 specii trăiesc în Europa și în ținuturile din jurul Mării Mediterane. *Ophisaurus apodus* este o șopîrlă în formă de șarpe, fără membre anterioare și cu rudimente de picioare posterioare (v. fig. 272). Lungimea sa ajunge pînă la 1 m. Este răspîndită în Peninsula Balcanică, Asia Mică, Turkestan, în regiunea inferioară a fluviului Volga și a rîului

Terek. *Anguis fragilis*, şarpele-orb, este o şopîrlă cu corp serpentiform, lipsit de membre. Această specie este răspîndită în toată Europa şi în Asia apuseană. Este ovovivipară. Se hrăneşte cu melci şi cu rîme. Fiind foarte sensibilă la umezeală, ieşirea din ascunziş este un semn de ploaie.

Familia varanide *(Varanidae)* cuprinde şopîrle de talie mare, cu dinţi de tip pleurodont, cu limbă scurtă, adînc crestată, netedă şi protractilă. Familia cuprinde un singur gen, *Varanus*, cu vreo 33 de specii răspîndite în Africa, Asia sudică, Australia şi Oceania. Sînt carnivore şi au carne gustoasă. *Varanus niloticus* este o şopîrlă mare, acvatică, răspîndită aproape în toată Africa, cu excepţia părţii de nord-vest a continentului. Obişnuieşte să se prăjească la soare, pe marginea apelor, iar la apropierea duşmanului se refugiază în apă. Atacă crocodili tineri, broaşte-ţestoase tinere, păsări şi mamifere, dar nu refuză nici broaştele. La rîndul său este vînată pentru carnea sa gustoasă. Ouăle sale sînt de asemenea comestibile. *Varanus komodoensis* este o şopîrlă uriaşă din Insulele Komodo şi Flores (Indonezia).

Familia amfisbenide *(Amphisbaenidae)* cuprinde vreo 60 de specii de şopîrle subterane, cu corp vermiform, cilindric şi, în general, lipsit de membre. El este acoperit cu o piele moale, care în general nu formează solzi. Ochii sînt ascunşi sub piele. Amfisbenidele au dinţi de tip pleurodont sau acrodont, gură mică şi limbă bifurcată.



Fig. 325. *Amphisbaena fuliginosa*

Amfisbenidele sînt şopîrle insectivore, hrănindu-se mai ales cu furnici şi cu termite. Ele îşi sapă galerii subterane, în care trăiesc şi în care se mişcă tot aşa de bine şi înainte şi înapoi, de unde li se şi trage numele. La suprafaţa pămîntului se mişcă prin ondulaţii verticale ale corpului.

Chirotes canaliculatus este o şopîrlă care şi-a păstrat picioarele anterioare cu cîte 4 degete rudimentare. Este răspîndită în Mexic şi în California. *Amphisbaena fuliginosa* este o şopîrlă apodă din America tropicală, care atinge o lungime de 45 cm (fig. 325).

Subordinul ofidieni sau şerpi

(Ophidia, Serpentes)

Şerpii sînt reptile adaptate la tîrît prin vegetaţie deasă şi printre stînci şi la înghiţirea unei prăzi vii întregi. Această adaptare se resimte în întreaga organizaţie a acestor reptile. Corpul lor este cilindric, alungit, cu cap relativ mic şi turtit dorso-ventral, cu coadă mai mult sau mai puţin ascuţită, şi, în general, lipsit de membre. Unele forme, ca *Python*, mai au rudimente de picioare posterioare sau resturi de oase din centura pelviană. Şerpii au, ca şi şopîrlele, o piele tare, uscată, lipsită de glande şi

cutată în solzi de mărime și formă diferită. Culoarea și desenele pielii sînt foarte variate și, în general, se aseamănă cu culoarea mediului înconjurător.

Scheletul șerpilor este mai simplificat decît cel al șopîrlelor. Din craniul lor platibazic lipsesc complet arcurile temporale și orificiul parietal, iar orbitele sînt contopite cu fosele temporale într-o fosă mare deschisă ventral. O altă caracteristică importantă a craniului celor mai mulți șerpi este marea mobilitate a fălcilor, care dă posibilitate șerpilor să-și lărgească gura și să înghită în întregime animale mai groase decît corpul lor. Această dilatabilitate a gurii se datorește articulației mobile a fălcilor la neurocraniu și articulației mobile a celor două jumătăți ale fălcii inferioare, prinse între ele numai printr-un ligament elastic. Oasele palatine, pterigoide, ectopterigoide și maxilare sînt subțiate și alungite ca niște baghete, lasă între ele lacune mari, și sînt articulate mobil între ele. Maxilarele sînt articulate mobil cu baza craniului în regiunea nazală, iar pterigoidele sînt articulate mobil cu osul pătrat. Acest os este articulat mobil nu numai cu falca inferioară, ci și cu regiunea temporală a craniului, cu osul supratemporal (confundat adesea cu scvamozalul, care lipsește la șerpi) (fig. 326). În repaus, osul pătrat stă paralel cu fălcile, cu capătul său inferior îndreptat îndărăt. În timpul deschiderii gurii, osul pătrat se îndreaptă aproape vertical și îndepărtează mult cele două fălci de baza craniului, astfel încît gura se lărgește foarte mult.

Dinții ascuțiți, încîrligați și îndreptați cu vîrful lor spre fundul gurii, opresc prada (o dată intrată în gură) de a mai ieși afară, iar mișcările alternative dinainte înapoi ale celor două jumătăți ale fălcii inferioare o împing spre esofag. Dinți nu poartă numai cele două fălci, ci și palatinele și pterigoidele, și chiar vomerele. La șerpii veninoși, cîțiva dinți din falca

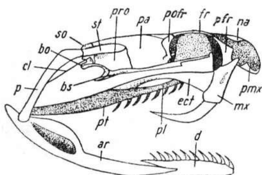


Fig. 326. Craniu de *Vipera aspis*, văzut de pe latura dreaptă:

ar — articular; *bo* — bazioccipital; *bs* — bazisfenoid; *cl* — columelă; *d* — dentar; *ect* — ectopterigoid; *fr* — frontal; *mx* — maxilar purtînd un dinte cu venin; *na* — nazal; *p* — pătrat; *pa* — parietal; *pfr* — prefrontal; *pl* — palatin; *pmx* — premaxilar; *pofr* — postfrontal; *pro* — prootic; *pt* — pterigoid; *so* — supraoccipital; *st* — supratemporal.

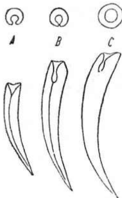


Fig. 327. Forme de dinți cu venin:

A — la *Hydrophis*; *B* — la *Naia*; *C* — la *Vipera*. Figurile de sus reprezintă secțiuni transversale prin dinți.

superioară stau în legătură cu glande cu venin. Ei au în lungul lor un jgheab sau șanț prin care se scurge veninul. Prin perfecționare, acest jgheab extern, la unii șerpi devine un canal axial intern (fig. 327). Dinții cu venin ocupă poziții diferite pe falca superioară, și se pot distinge de ceilalți prin dimensiunile lor mai mari. Atît dinții veninoși, cît și ceilalți, după ce cad, sînt înlocuiți de alții.

Dispariția membrelor la șerpi are ca rezultat uniformizarea vertebrelor trunchiului, iar alungirea corpului s-a făcut paralel cu creșterea numărului vertebrelor (100—435). Toate vertebrele poartă coaste, afară de atlas și de vertebrele cozii. Acestea în schimb au arcuri hemale. Sternul lipsește la toți șerpii, ca o adaptare la înghițirea prăzii întregi.

Limba șerpilor este bifurcată și protractilă. Gura, esofagul și stomacul se pot dilata mult, așa încît pot cuprinde prada în întregime. Absența sternului ușurează mult dilatarea stomacului.

Ca o urmare a alungirii și subțierii corpului, plămînii sînt așezați unul după altul și numai plămînul drept este bine dezvoltat, pe cînd cel stîng este redus sau lipsește. Glota este deplasată mult înainte, permițînd astfel respirația în timpul înghițirii prăzii. În legătură cu aceasta, se dezvoltă uneori un sac aerian la partea posterioară a plămînului.

Tot ca un rezultat al alungirii corpului, rinichii sînt așezați unul după altul și gonadele la fel. Vezica urinară ventrală a dispărut și este înlocuită cu una dorsală. Masculul are o pereche de organe de copulație, sub formă de diverticule ale cloacei.

Dintre simțuri, cel mai dezvoltat este pipăitul, al cărui organ principal este limba. Numeroasele corpuscule tactile cuprinse în mușchi dau șerpilor o sensibilitate foarte fină față de vibrațiile mecanice. Bine dezvoltat este și mirosul. Văzul este potrivit de dezvoltat, iar la speciile subterane este foarte redus. Cele două pleoape sînt sudate într-o membrană transparentă ce acoperă ochii și care dă acestora aspectul sticlos. Membrana timpanică, cavitatea timpanică, și trompa lui Eustache lipsesc. În urechea mijlocie deschisă în afară, se păstrează columela, așezată cu un capăt pe osul pătrat, iar cu celălalt pe fereastra ovală. Urechea internă fiind, în general, regresată, șerpii nu aud. Cel mai obișnuit mod de locomoție al șerpilor este tîrîtul.

Hrana. Șerpii se hrănesc cu pradă vie, capturată de ei înșiși. Șerpii uriași, ca *Python*, înghit cîte o antilopă întreagă. Șerpii mai mici se hrănesc cu mamifere rozătoare, cu păsări și ouăle lor, cu alte reptile, cu amfibieni și pești, iar unii și cu insecte. Lipsiți fiind de membre, șerpii nu pot prinde și rupe prada în bucăți, ci o înghit întreagă, mai precis o împing spre esofag prin mișcările alternative dinainte înapoi ale fălcilor, prevăzute cu dinți îndreptați îndărăt. Prada o apucă de regulă de cap, iar alunecarea ei spre esofag este înlesnită de saliva abundentă, pe care o secretă glandele salivare. Cu excepția unor specii de deșert, șerpii beau apă.

Cei mai mulți șerpi sînt ovipari, dar există și ovovivipari precum sînt multe vipere și șerpii marini.

Șerpii actuali sînt adaptați la traiul în cele mai variate medii. Unii trăiesc prin ierburi, printre pietre, în nisip; alții duc o viață subterană. Sînt și șerpi arboricoli și marini.

Cele aproximativ 2 000—2 200 de specii de șerpi, răspîndite pe tot globul și mai ales în regiunile tropicale, sînt clasificate în 10 familii. Afară de acestea se cunosc 5 familii stinse.

Familia tiflopide *(Typhlopidae)* cuprinde aproximativ 150 de specii de șerpi mici, care trăiesc în pămînt. Au corp vermiform, cu capul și cu coada neprecis delimitate de trunchi. Solzii lor sînt rotunzi, netezi și așezați imbricat, cei de pe fața ventrală fiind asemănători cu cei de pe fața dorsală. Ochii lor sînt rudimentari, acoperiți cu piele. Limba lor este bifurcată. Dinți nu au decît pe maxilare, și anume pe fiecare latură cîte 2—5. Atît premaxilarele cît și falca inferioară sînt lipsite de dinți. Gura lor nu este dilatabilă. Au resturi de centură pelviană. Sînt răspîndiți în sudul Europei, în regiunile tropicale ale Asiei, Africii și Americilor.

Typhlops vermicularis este un șarpe de 20—30 cm lungime, răspîndit în Grecia, Asia Mică și Caucaz.

Familia boide *(Boidae)* cuprinde șerpi de mărime mijlocie și șerpi mari. Capul lor piramidal sau ovoid și turtit dorso-ventral este net separat de trunchi. Coada este relativ scurtă. Au rudimente ale picioarelor posterioare așezate pe laturile cloacei sub forma unor mici ridicături, au oasele bazinului și rudimente ale femurului. Pe fața dorsală au solzi hexagonali mărunți, iar pe fața ventrală solzi dreptunghiulari, sub formă de lame transversale. Gura este extensibilă. Dinții sînt așezați pe cele două fălci, pe palatine și pe pterigoide, toate aceste oase fiind mobile.

Speciile aparținînd acestei familii sînt răspîndite în ținuturile tropicale și numai puține se întîlnesc în zonele temperate. Vînează noaptea, dar în pădurile tropicale întunecoase sînt activi și ziua. Se hrănesc cu tot felul de vertebrate. Se încolăcesc în jurul prăzii pînă ce o sugrumă și nu se desfac din jurul ei pînă ce simt că victima nu se mai mișcă (șerpi-constrictori). Prada o înghit întreagă, începînd de regulă de la cap. Unele boide sînt ovipare și își clocesc ouăle, încolăcindu-se în jurul lor, iar altele sînt ovovivipare.

Acești șerpi uriași sînt vînați de om și crescuți în ferme pentru pielea lor. Carnea lor este consumată de indigeni.

Python molurus, șarpele-uriaș (fig 328) are o lungime de 3,5 și rareori 4 m sau mai mult. Este răspîndit în India, Ceylon și Java. *Python bivittatus*, mai mare decît precedentul, și *Python reticulatus*, cu o lungime pînă la 10 m, sînt răspîndiți în Peninsula Malacca, în insulele din jur, în insulele Filipine și Moluce. Speciile de *Python* sus-citate se hrănesc mai ales cu mamifere mici. *Eryx jaculus* are lungimea de 60—80 cm. La noi în Dobrogea trăiește o subspecie a sa. *Boa constrictor*, boa, este unul din cei mai frumoși șerpi. Lungimea sa este de 4—5 m. Este răspîndit în America de Sud. Vînează noaptea. Se hrănește cu mamifere mai mici și cu păsări, și este ținut ca animal de casă în magazii de cereale, unde stîrpește rozătoarele. Este specie ovovivipară. *Eunectes murinus*, anaconda sau

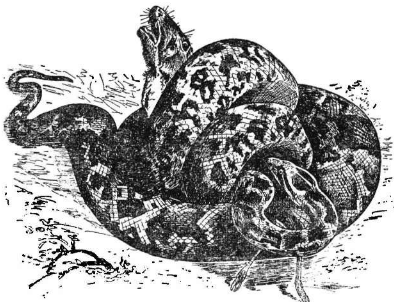


Fig. 328. *Python molurus.*

sucriu, are lungimea de 5—10 m. Este răspîndit în America de Sud tropicală. Își petrece viața mai mult în apă, unde vînează pești.

Familia colubride *(Colubridae)* cuprinde șerpi la care membrele au dispărut complet și chiar și oasele centurii pelviene. Oasele fălcii superioare nu pot fi îndepărtate de baza craniului. Capul lunguieț se poate bine distinge de trunchiul zvelt; coada este ascuțită. Fața dorsală și laturile corpului sînt acoperite cu solzi imbricați, iar fața ventrală cu scuturi patrunghiulare. Dinții sînt așezați în serie continuă în tot lungul fălcilor.

Această familie, răspîndită pe tot globul pămîntesc, cuprinde cea mai mare parte a șerpilor actuali, aproximativ 1 000 de specii, grupate în mai mult de 200 de genuri. Se hrănesc cu vertebrate mici și cu insecte.

Natrix natrix, șarpele-de-casă, are lungimea pînă la 1,60 m. Este răspîndit în aproape toată Europa, în Algeria și în Asia de vest. La noi este foarte frecvent, mai ales în regiunile mlăștinoase sau bogate în ape. Se adăpostește și pe lîngă casa omului. Alimentul preferat al șarpelui-de-casă îl constituie broaștele, pe care le mănîncă de vii. *Natrix tesselata*, șarpele-de-baltă, este cam la fel de mare sau, de obiceiu, mai mare decît precedentul. Este tipic acvatic. Hrana lui preferată o constituie peștii mici și amfibienii. *Coluber jugularis* se găsește în partea de sud a țării. Atinge o lungime de 2 m. *Elaphe longissima*, șarpele-lui-Esculap, are lungimea de 1.5—2 m. Este răspîndit în partea sudică a Europei, din Pirinei pînă la Marea Caspică. La noi este comun. *Elaphe quatuorlineata*, balaurul (fig. 329), are lungimea de 1,8—2,6 m. Este răspîndit în Europa sudică. La noi este la fel de comun ca și precedentul. *Coronella austriaca*, șarpele-de-alun, are lungimea de $^3/_4$ m. Este răspîndit în toată Europa, pînă în Caucaz, iar în România este comun. Se hrănește mai ales cu șopîrle.

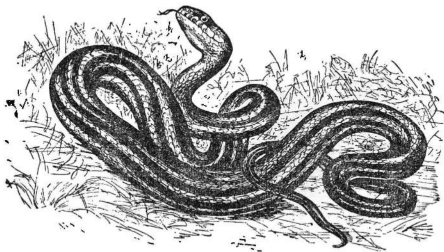


Fig. 329. *Elaphe quatuorlineata.*

Familia elapide *(Elapidae)* cuprinde şerpi veninoşi, tereştri sau arboricoli, al căror cap nu se distinge net de trunchi şi a căror coadă este conică. Această familie, cu aproape 170 de specii, cuprinde aproape jumătate din toţi şerpii veninoşi, şi dintre aceştia pe cei mai veninoşi. Ei sînt răspîndiţi în ţinuturile calde de pe tot globul pămîntesc, cei mai mulţi în emisfera orientală. Toţi şerpii veninoşi din Australia fac parte din această familie. Cei mai mulţi reprezentanţi ai acestei familii sînt ovipari, dar există şi ovovivipari.

Elaps corallinus, şarpele-de-coral-brazilian, are lungimea de 60—70 cm. Este răspîndit în America de Sud. Genul *Naia* are mai multe specii cu corpul cilindric, mai gros la mijloc, capul oval turtit, coada conică ascuţită. Caracteristic pentru ele este că atunci cînd îşi ridică partea anterioară a corpului, îşi pot lăţi gîtul în formă de disc, datorită faptului că îşi îndreaptă în lături primele opt perechi de coaste. Capul atunci şi-l ţin orizontal, aşa încît privite dindărăt au aspectul că ar purta o pălărie, de unde le vine şi numele de „cobra di capello“ dat de portughezi, ceea ce înseamnă „şarpe cu pălărie“. *Naia tripudians*, şarpele-cu-ochelari, are o lungime de 1,4—1,8 m. Pe gît are, de o parte şi de alta, un desen negru ce aduce cu ochelarii. Este răspîndit în Asia. Se hrăneşte cu şobolani, şoareci, pui de păsări, reptile. Veninul său omoră porumbelul în 3—4 min, găina în 4—6 min, cîinele în 20 min, omul în cîteva ore. *Naia haje* (fig. 330). Acest şarpe a fost numit de vechii egipteni „ara“, ceea ce înseamnă cel îndreptat în sus, întruchiparea demnităţii, de egiptenii de mai tîrziu, „ureus“,

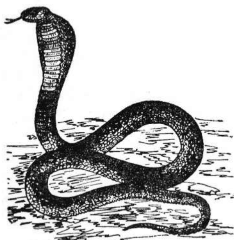


Fig. 330. *Naia haje.*

iar de vechii greci și romani „aspis". Este răspîndit în Africa de nord, la sud de Munții Atlas și în Africa de răsărit pînă în Natal. Se hrănește cu animale mai mici, șoareci, păsări, șobolani și broaște. Omul mușcat de acest șarpe moare în mai puțin de o oră. *Dendraspis viridis* este un șarpe arboricol foarte veninos, de culoare verde, de 2 m lungime, din Africa de sud.

Familia hidrofide *(Hydrophidae)* cuprinde șerpi marini, care se pot ușor recunoaște după coada lor scurtă și comprimată lateral. Toți au dinți cu venin cu șanț. Sînt șerpi mari, ovovivipari, de 1—4 m lungime, răspîndiți în Oceanul Indian și Oceanul Pacific. Cu excepția unei specii, ei nu ies niciodată pe uscat. *Laticauda laticauda* are lungimea pînă la 1 m.

Familia viperide *(Viperidae)* cuprinde șerpi veninoși cu cap piramidal, lățit în partea sa posterioară și separat printr-un gît mai subțire, de trunchiul gros. Coada este scurtă și groasă. Viperele nu au decît plămînul drept, dar și din acesta nu servește la respirația propriu-zisă decît o mică porțiune anterioară, pe cînd partea posterioară a sa este transformată într-un mare sac aerian cu pereți netezi. Pe fiecare din cele două oase maxilare rudimentare se găsește cîte un dinte veninos cu canal intern. După acest dinte funcțional mare (la năpîrcă de 5 mm lungime), ascuțit și curbat, sînt fixați, tot pe maxilare, alți dinți de înlocuire mai mici. Palatinele, pterigoidele și dentarele poartă și ele dinți ascuțiți mai mici.

Supratemporalul este articulat mobil cu un capăt la craniu, iar cu celălalt la osul pătrat, alungit, cu care formează împreună o pîrghie mobilă. Cu celălalt capăt al său, pătratul se articulează mobil la țîțîna celor două fălci. Falca superioară este formată din premaxilare, maxilare, palatine, ectopterigoide și pterigoide. Toate aceste oase, alungite ca niște pîrghii, sînt articulate mobil între ele și funcționează ca un sistem de pîrghii (v. fig. 326). Cînd gura este închisă, maxilarele stau îndreptate puțin oblic îndărăt, iar dinții veninoși, îndreptați înapoi, stau aplicați pe bolta palatină; cele două fălci stau paralel cu baza craniului și osul pătrat la fel, avînd capătul său distal îndreptat înapoi. Cînd se deschide gura, pîrghia formată din supratemporal și pătrat se îndreaptă aproape vertical și îndepărtează, astfel, mult de la baza craniului, țîțîna celor două fălci. Cînd ia poziție verticală, osul pătrat împinge înainte sistemul de pîrghii format din pterigoid, ectopterigoid, palatin și maxilar, așa încît maxilarul se îndreaptă înainte, proiectînd în afară dintele cu venin gata de mușcat. Datorită acestui sistem de pîrghii, ce-l formează oasele fălcilor, și articulației lor mobile, viperele își pot deschide gura larg, iar cele două fălci, pot închide între ele un unghi de 150° sau chiar mai mare. Cele mai multe vipere sînt ovovivipare și puii ies din ouă imediat după ce acestea sînt depuse.

Vipera berus, vipera sau năpîrca (fig. 331), are lungimea de 60—80 cm, capul turtit, în formă de fier de lance, puțin distinct de gît, coada scurtă. Pe cap, are un desen negru în formă de cruce culcată. Pe spate există o linie neagră în zigzag. Este răspîndită din Portugalia pînă în Orientul Îndepărtat, iar în Scandinavia trece dincolo de cercul polar. La noi este comună în Carpați, între altitudinea de 800 și 2 000 m. Veninul său cau-

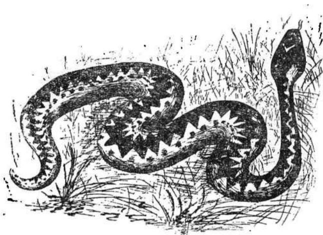


Fig. 331. *Vipera berus*, vipera.

zează moartea omului începînd de la 15 min pînă la 2—3 săptămîni, dar dintre cei mușcați nu mor decît un procent mic (3—10%). Procentul celor morți depinde de locul mușcăturii, de starea sănătății celui mușcat, de vreme și mai ales de cantitatea de venin. Moartea este cauzată în urma paraliziei centrilor nervoși ai respirației și circulației. *Vipera ammodytes*, vipera-cu-corn, are lungimea de 70—100 cm și chiar mai mult și un corn cornos în vîrful botului, ridicat în sus. Veninul său este mai puternic decît al oricărei specii de viperă de la noi. Este răspîndită în Europa de sud și de sud-est și în Asia Mică. Preferă regiunile deluroase și stîncoase. La noi este răspîndită în munții Olteniei, Banatului și Hunedoarei, precum și în Dobrogea. *Vipera ursinii* este mai mică și mai zveltă decît *V. berus*. Pe cap are un desen negru în formă de cruce culcată, pe spate o dungă întunecată în formă de zigzag tivită cu negru, iar pe laturi are cîte 1—2 șiruri de pete întunecate. Bărbia sa este albă, iar fața ventrală de culoarea argilei, cu pete albe. Pe cap, deasupra solzului rostral, are un singur solz apical. Este răspîndită în Italia, Franța sudică, Austria,

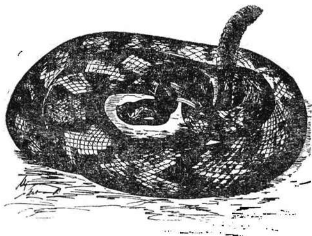


Fig. 332. *Crotalus horridus*, șarpele-cu-clopoței.

Ungaria și la noi în fînațurile Clujului, în raionul Tecuci și în Delta Dunării, pe grindurile Letea și Sărături.

Crotalus horridus, șarpele-cu-clopoței (fig. 332) are o lungime de 1,5—2 m. Este răspîndit în America de Nord, de la Golful Mexic spre nord pînă la gradul 46 — latitudine nordică. Numele și l-a primit de la niște inele cornoase întărite ce-i înconjură vîrful cozii, și care, în timpul mișcării, lovindu-se între ele produc un sunet. Aceste inele provin de la o parte din pieile năpîrlite ale șarpelui, care se strîng în jurul cozii.

SUPRAORDINUL ARHOZAURIENI *(ARHOSAURIA)*

Acest supraordin cuprinde cea mai mare parte a reptilelor, repartizate în patru ordine: tecodonte, crocodilieni, dinozaurieni și pterozaurieni. În era secundară, aceste reptile erau răspîndite pe toate continentele, iar pterozaurienii au cucerit domeniul aerian. În zilele noastre nu mai trăiesc din acest grup mare decît 25 de specii de crocodili.

Arhozaurienii au craniu de tip diapsid, de regulă lipsit de orificiu parietal, dar prevăzut de regulă cu fose preorbitale, au coaste prevăzute cu cap și cu tubercul, și dinți de tip tecodont, așezați numai pe cele două fălci. În toate ordinele de arhozaurieni au fost descoperite ramuri care au evoluat spre poziția bipedă, semiverticală, ce poate fi dedusă din alungirea și îngroșarea cozii, organ de echilibru și de sprijin, din dezvoltarea mai puternică a picioarelor posterioare, a centurii pelviene și a regiunii sacrale a coloanei vertebrale, precum și din poziția verticală a picioarelor și nu orizontală ca la scvamate (fig. 333). O consecință a bipediei evoluate a fost reducerea dimensiunilor picioarelor anterioare. Din arhozaurienii bipezi derivă și păsările, crocodilii și pterozaurienii. Formele actuale de arhozaurieni, adică crocodilii, se disting de celelalte diapside, și prin orificiul lor cloacal, în forma unei fante longitudinale, și printr-un organ de copulație nepereche.

ORDINUL TECODONTE *(THECODONTIA)*

Cuprinde arhozaurieni foarte variați ca aspect și structură, care au trăit în triasic și care trebuie priviți ca o ramură derivată din eosuhieni. La rîndul lor, tecodontele sînt strămoșii crocodilienilor, dinozaurienilor, pterozaurienilor și păsărilor. Un caracter principal al lor este prezența constantă a cîte unei fose preorbitale.

Importanți din punct de vedere filogenetic sînt pseudosuhienii sau aetozaurienii (Pseudosuchia, Aëtosauria), tecodonte terestre, de mărime, înfățișare și structură foarte variate. Unele erau forme greoaie ca și cotilozaurienii, lungi de peste 4 m, mișcîndu-se pe patru picioare. Așa era *Erythrosuchus*. Altele erau forme zvelte, de 75—90 cm lungime, ca *Aëtosaurus*, mișcîndu-se tot pe 4 picioare, sau ca *Euparkeria* de talie și mai redusă și care umbla probabil și în două picioare. Genuri apropiate

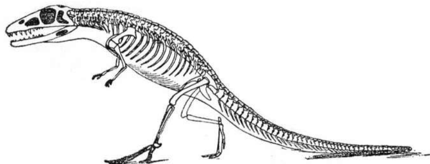


Fig. 333. Schelet de *Saltoposuchus longipedes*, pseudosuhian din triasicul superior.

de precedentele erau și *Ornithosuchus* și *Saltoposuchus* (fig. 333), care, însă, erau bipede. Din astfel de forme au derivat crocodilienii, dinozaurienii, pterizaurienii și păsările.

ORDINUL CROCODILIENI (*CROCODILIA*)

Crocodilienii sau crocodilii sînt reptile acvatice de talie mare, a căror lungime variază între 2 și 10 m, cea mai frecventă fiind de 5—6 m. Capul lor este legat, printr-un gît scurt, de trunchiul fusiform și turtit dorso-ventral, iar coada, prevăzută cu o creastă dorsală de solzi cornoși, este comprimată lateral și numai cu puțin mai lungă decît trunchiul. Picioarele anterioare, prevăzute cu cîte 5 degete libere, sînt mai mici decît picioarele posterioare prevăzute, cu cîte 4 degete unite prin membrane interdigitale. Ochii mici, adînciți în orbite și situați pe fața dorsală a capului, sînt protejați de două pleoape și de o membrană nictitantă transparentă. În afara timpanului se găsește un început de ureche externă, cu un scurt canal și cu un pavilion redus, care se poate închide. Nările sînt contopite într-una singură, așezată pe vîrful botului și prevăzută cu valve ce se pot închide. Orificiul cloacal este așezat longitudinal.

Tegumentul gros este cutat în solzi și scuturi de obicei patru-unghiulare. Pe cap, tegumentul este sudat cu oasele craniului. Pe spate, scuturile și solzii carenați stau în șiruri regulate, longitudinale și transversale. Două rînduri mediane și longitudinale de solzi de pe fața dorsală a cozii și uneori și de pe spate au carena mai înaltă. Spre vîrful cozii ei se unesc într-un singur rînd (v. fig. 337, 338). Sub scuturile de pe spate, iar la unele specii chiar și sub cele de pe pîntece, derma se osifică în tot atîtea plăci, dînd tegumentului rezistența unei platoșe.

Craniul de tip diapsid este format din oase puternice, bine sudate între ele (fig. 334). Osul pătrat este imobil. Parietalul este nepereche și lipsit de orificiu parietal. Oasele premaxilare, maxilare, palatine, pterigoide și ectopterigoide, lățite și unite între ele, formează o boltă palatină secundară, care separă cavitatea bucală de baza craniului, lăsînd între ele o

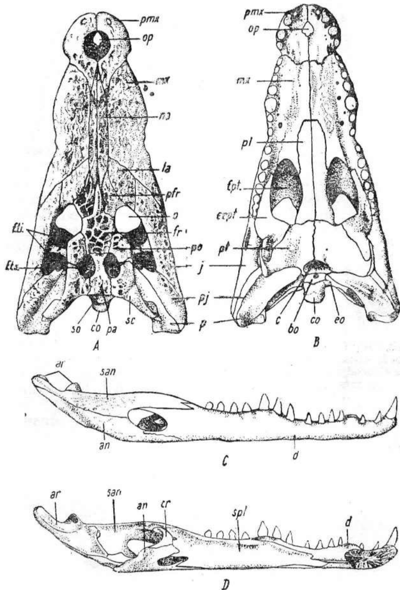


Fig. 334. Craniu de *Crocodylus vulgaris*: *A* — văzut dorsal; *B* — ventral; *C* — jumătatea dreaptă a mandibulei văzută de pe fața externă; *D* — jumătatea stingă a mandibulei văzută de pe fața internă; *an* — angular; *ar* — articular; *bo* — bazioccipital; *c* — coană; *co* — condil occipital; *cr* — coronoid; *d* — dentar; *ecpt* — ectopterigoid; *eo* — exoccipital; *fr* — frontal; *f.pt* — fereastră pterigoidiană; *f.t.i.* și *f.t.s.* — fosă temporală inferioară și superioară; *j* — jugal; *la* — lacrimal; *mx* — maxilar; *na* — nazal; *o* — orbită; *op* — orificiul premaxilarului; *p* — pătrat; *pa* — parietal; *pfr* — prefrontal; *pj* — pătratojugal; *pl* — palatin; *pmx* — premaxilar; *po* — postorbital; *pt* — pterigoid; *san* — supraangular; *sc* — scvamozal; *so* — supraoccipital; *spl* — splenial.

conductă prin care nările contopite între ele comunică cu coanele, ce se deschid în faringe și sînt contopite și ele într-un singur orificiu. Înainte de ele, atîrnă de pe bolta palatină o cută musculoasă, numită *văl palatin*, care cu marginea sa inferioară poate atinge baza limbii. Datorită acestei cute, cavitatea bucală se poate închide complet, separîndu-se de faringe, unde se deschid coanele. În felul acesta, crocodilul poate respira în apă și dacă stă cu gura deschisă, cu condiția să-și țină nările la suprafața apei. Dinți conici, în general, puțin diferențiați între ei, se găsesc numai pe fălci și sînt înfipți în alveole. Vertebrele sînt amficelice, procelice sau

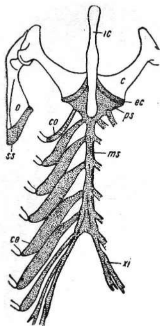


Fig. 335. Centura scapulară, coastele şi sternul la *Crocodylus*, văzute de pe faţa ventrală:

c — coracoid; co — coaste; ec — epicoracoid; ic — interclavicular; ms — mezostern; o — omoplat; ps — prostern; ss — suprascapular; xi — xifistern.

platicelice. Vertebrele sacrale sînt în număr de două. Există 12—13 perechi de coaste cu cap şi tubercul şi mai multe perechi de coaste false abdominale, nelegate de coloana vertebrală, care formează aşa-numitul *stern abdominal*. Rudimente de coaste se găsesc şi pe vertebrele cervicale. Sternul rămîne cartilaginos (fig. 335). Clavicula lipseşte; în schimb s-a păstrat interclavicularul. În bazin, osul pubis nu ia parte la formarea cavităţii cotiloide, caracter ce distinge crocodilii de toate reptilele actuale şi fosile.

Creierul este mic în comparaţie cu corpul, iar măduva spinării este bine dezvoltată. Limba este scurtă şi groasă şi concrescută în tot lungul său cu planşeul cavităţii bucale. Glandele salivare lipsesc.

Inima este împărţită în două atrii şi în două ventricule complet separate unul de altul (fig. 336). În ventriculul drept, care conţine sînge venos, se deschid artera pulmonară şi cîrja aortică stîngă, iar în cel stîng care conţine sînge arterial se deschide numai cîrja aortică dreaptă. Prin cîrja aortică stîngă, ajunge deci în circulaţia mare şi o anumită cantitate de sînge venos. La baza celor două cîrje aortice, în peretele dintre ventricule, se găseşte o mică deschizătură, *orificiul lui Panizza*, prin care o mică parte din sînge poate trece dintr-o cîrjă aortică în cealaltă.

Masculul are un organ de copulaţie nepereche, aşezat în partea posterioară a cloacei.

Crocodilii trăiesc în cete mari, în ape curgătoare line, în lacuri dulci şi sărate şi uneori în apa mării din regiunile de ţărm. Pe uscat ies numai pentru a se odihni, a se prăji la soare, sau numai pentru a-şi depune ouăle. Uneori totuşi fac drumuri mari şi pe uscat. Curenţii marini îi duc şi la multe sute de kilometri depărtare de locul de origine. Se hrănesc cu tot felul de vertebrate şi atacă şi oamenii. Mănîncă mult şi înghit şi pietre. Pot răbda de foame luni de zile. Crocodilii se reproduc prin ouă mari ca cele

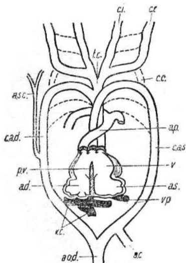


Fig. 336. Inimă de crocodil, cu vasele care se deschid în ea:

a.c. — arteră celiacă; a.d. — aortă dorsală; a.dr. — atriu drept; a.p. — arteră pulmonară; a.st. — atriu stîng; a.sc. — arteră subclaviculară; c.a.d. şi c.a.s. — cîrjă aortică dreaptă şi stîngă; c.c. — canal carotidian; c.e. şi c.i. — carotidă externă şi internă; o.p. — orificiul lui Panizza; p.v. — perete ventricular; t.c. — trunchi carotidian; v — ventricul; v.c. — vene cave; v.p. — venă pulmonară.

de gîscă, cu coajă tare. Femela crocodilului de Nil depune 20—100 ouă într-o groapă săpată în nisip, le acoperă cu frunze și le păzește.

Omul vînează și stirpește crocodilii pentru pielea lor și pentru că sînt periculoși.

Crocodilii se cunosc de la începutul erei mezozoice, din triasicul superior. Azi trăiesc 25 de specii, aparținînd la 7 genuri, grupate în două familii. Față de acestea, numărul genurilor dispărute este de peste 60, iar al familiilor dispărute este de 15.

Gavialis gangeticus, gavialul (fig. 337), care are lungimea maximă de 5 m, este răspîndit în rîurile Gange, Brahmaputra, Indus și afluenții lor. Este un animal inofensiv, care se nutrește cu pești și este considerat sfînt de către indigeni. *Crocodylus niloticus*, crocodilul-de-Nil (fig. 338), atinge o lungime de 6 m. O varietate a sa din Madagascar, numită *robustus*, atinge și lungimea de 10 m. Este răspîndit în cea mai mare parte a Africii, atît în apele interne cît și pe țărmul mărilor, apoi în Madagascar și în insulele Seychelles. Se găsește și în rîul Zerca din Palestina, într-un număr mic de exemplare. În Egipt însă este aproape complet stîrpit. Atacă mamiferele mari și omul, pe care le trage în apă. Mănîncă și stîrvuri. *Crocodylus palustris*, cu o lungime de 3—5 m, este comun în India

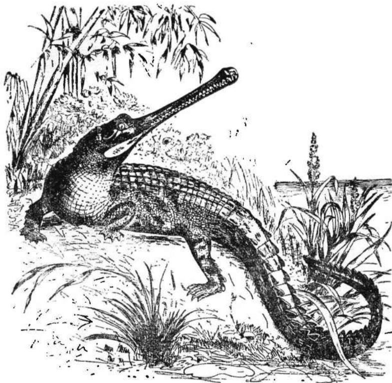


Fig. 337. *Gavialis gangeticus*, gavialul.

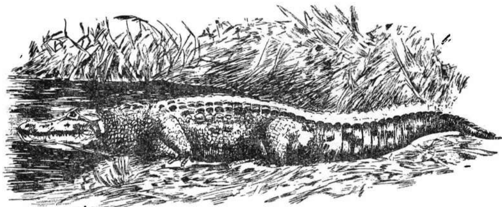


Fig. 338. *Crocodylus niloticus*, crocodilul-de-Nil.

împreună cu gavialul, şi este mai rar în Indochina. În Insulele Borneo şi Sumatra este cea mai temută fiară. *Crocodylus americanus* are lungimea pînă la 6 m. Botul său este subţire, ascuţit şi de două ori mai lung decît lăţimea sa la bază. Este răspîndit în America Centrală, America de Sud şi în insulele Antile. *Crocodylus porosus*, cu o lungime de 4—6 m, este răspîndit în Asia de sud-est, în insulele înconjurătoare, în Noua-Guinee, Australia de nord, insulele Bismarck şi Salomon. *Alligator mississippiensis*, aligatorul, are lungimea de 4—5 m şi botul turtit şi lat. Este răspîndit în regiunile de sud-est ale Statelor Unite din America, găsindu-se în mare număr în toate apele curgătoare, lacuri şi mlaştini.

Melanosuchus niger, atingînd lungimea de 4 m, este foarte abundent în Amazoane.

ORDINUL DINOZAURIENI *(DINOSAURIA)*

Acest ordin cuprinde un număr foarte mare de specii de reptile mezozoice, în general fără solzi, cu înfăţişare stranie şi felurită, cu talie ce varia de la cîţiva decimetri pînă la 30 m lungime, dar asemănîndu-se între ele prin craniul lor prevăzut cu două perechi de fose şi de arcuri temporale şi lipsit, în general, de orificiu parietal. Alte caractere generale ale lor sînt: osul pătrat imobil; vertebrele amfi- sau opistocelice; claviculele lipsesc; membrele posterioare mult mai dezvoltate decît cele anterioare şi avînd de regulă numai trei degete; staţiunea multora era bipedă, iar mersul digitigrad; ilionul alungit în lungul coloanei vertebrale, care poate avea pînă la şapte vertebre sacrale; ischionul alungit foarte mult; oasele mai mult sau mai puţin pneumatizate; capul relativ mic şi encefalul de asemenea; măduva din regiunea sacrală, la unele forme, de 20 de ori mai voluminoasă decît encefalul; hipofiza foarte dezvoltată; coada puternică; dinţii înfipţi în alveole. Judecînd după dentiţie, unii dinozaurieni erau carnivori feroce, alţii erbivori. Reprezentaţi de la începutul triasicului prin forme mici, ei au evoluat pînă în cretacic, depăşind în dimensiuni, număr şi varietatea formelor, toate vertebratele. Genurile din cretacicul superior sînt cele mai curioase, cele mai specializate. Ultimii reprezentanţi ai acestui

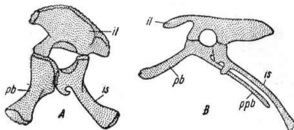


Fig. 339. Centura pelviană la un dinozaurian zauropelvian (*A*) şi la unul avipelvian (*B*):
il — ilion; *is* — ischion; *pb* — pubis; *ppb* — postpubis.

ordin s-au stins la sfîrşitul erei mezozoice fără să lase nici un urmaş. Au fost răspîndiţi pe tot globul, în toate mediile terestre şi mlăştinoase, şi erau animalele dominante în era mezozoică.

Structura centurii pelviene (fig. 339) arată că dinozaurienii erau diferenţiaţi în două ramuri, cărora mulţi autori le acordă rangul de ordin. Acestor ramuri, separate de la începutul evoluţiei lor, le dăm aici rangul de subordine.

Subordinul Saurischia sau Zauripelvieni

Reptilele cuprinse în acest subordin aveau bazinul construit după tipul reptilian normal, din cele trei perechi de oase, oasele pubiene fiind îndreptate înainte şi uneori concrescute pe linia medio-ventrală (fig. 339, *A*). Axa longitudinală a capului forma un unghi drept cu gîtul. Aveau stern abdominal. Zauripelvienii primitivi erau carnivori. Dinţii lor aşezaţi în partea anterioară sau pe mărginile fălcilor sînt sau curbaţi şi ascuţiţi, în formă de pumnal, sau teşiţi. Falca inferioară nu are oase predentare. Aveau gheare. În acest subordin, care a trăit în tot lungul mezozoicului, unele forme au atins dimensiuni uriaşe. Unele erau carnivore şi bipede, ca: *Compsognathus*, *Ornithomimus*, *Struthiomimus*, *Tyrannosaurus* (atingea o lungime de 15 m), altele erau erbivore şi redevenite patrupede, ca: *Brachiosaurus*, *Brontosaurus* (fig. 340), *Diplodocus*. Un schelet complet păstrat al acestuia are o lungime de 25,6 m. S-a calculat că un individ de *Brontosaurus* de 18 m lungime avea un volum de 31 m^3 şi o greutate de 34—35 (minimum 30—31) t. Se presupune că formele uriaşe, care se mişcau pe patru picioare, trăiau în mlaştini, cufundate în bună parte în apă, aşa încît prin aceasta corpul lor pierdea o bună parte din greutatea sa.

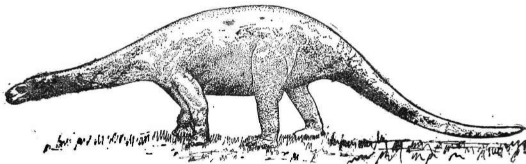


Fig. 340. *Brontosaurus*, din jurasicul superior (reconstituit).

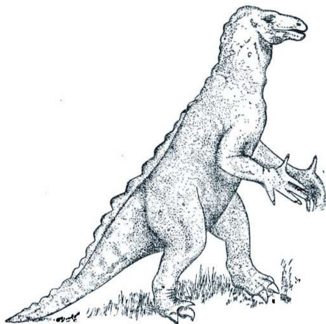


Fig. 341. *Iguanodon*, din cretacicul inferior (reconstituit).

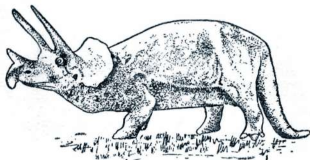


Fig. 342. *Triceratops*, din cretacicul superior (reconstituit).

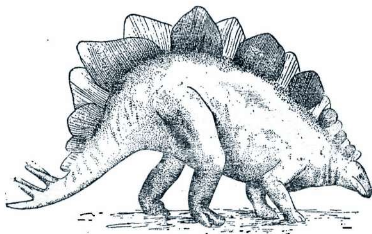


Fig. 343. *Stegosaurus*, din jurasicul superior (reconstituit).

Subordinul Ornitischia sau Avipelvieni

Formele cuprinse în acest subordin aveau bazinul asemănător cu cel de la păsări (fig. 339, *B*). Pubisul avea două ramuri: una, numită *pubis*, era îndreptată înainte, şi alta, numită *postpubis*, era îndreptată înapoi. Afară de degetul mare, celelalte erau acoperite cu copite. Nu aveau stern abdominal. În legătură cu regimul erbivor al avipelvienilor, fălcile s-au transformat mult. Premaxilarele şi-au pierdut dinţii şi s-au acoperit cu o teacă cornoasă, iar în mandibulă a apărut un nou os, *predentarul*, în partea anterioară a simfizei mandibulare. Avipelvienii aveau o dentiţie de erbivore. Formele primordiale ale acestui ordin erau bipede ca *Iguanodon* din cretacicul inferior, care putea să atingă 10 m lungime şi 5 m înălţime (v. fig. 341), iar cele mai evoluate au devenit patrupede, ca *Triceratops* (v. fig. 342) şi *Stegosaurus* (v. fig. 343).

ORDINUL PTEROZAURIENI *(PTEROSAURIA)*

Pterozaurienii sînt reptile mezozoice adaptate la zbor şi avînd staţiune bipedă. În raport cu bipedia şi adaptarea lor la zbor, organismul pterozaurienilor a suferit modificări asemănătoare cu cele petrecute mai tîrziu la păsări şi la lilieci. Cele mai evidente modificări le putem observa la schelet. Ca şi la păsări, cele mai multe oase sînt pneumatice, adică au goluri umplute cu aer. Oasele craniului sînt subţiri, iar la adult multe din ele sînt contopite unele cu altele întocmai ca şi la păsări (fig. 344). La fel ca şi craniul acestora, craniul pterozaurienilor are un singur condil occipital şi axa longitudinală a craniului face cu gîtul un unghi aproape drept. Orbitele sînt mari, fosele preorbitale de asemenea. Osul pătrat este imobil. Maxilarele alungite poartă dinţi conici lungi şi ascuţiţi, înfipţi în alveole. Cei mai evoluaţi pterozaurieni însă nu au dinţi, şi fălcile lor sînt acoperite cu teci cornoase asemănătoare cu ciocul păsărilor.

Conformaţia cutiei craniene permite să deducem că şi creierul pterozaurienilor a suferit o evoluţie asemănătoare cu cel al păsărilor, prin reducerea bulbilor olfactivi şi dezvoltarea mare a lobilor optici sau tuberculilor bigemeni, deplasaţi lateroventral în raport cu emisferele cerebrale şi cu creieraşul.

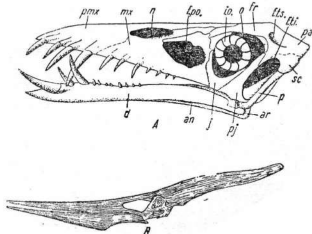


Fig. 344. Craniu de *Dorygnathus*, pterozaurian primitiv din jurasicul inferior *(A)*, şi craniu de *Pteranodon (B)*, formă evoluată din cretacic:

an — angular; *ar* — articular; *d* — dentar; *f.po.* — fosă preoculară; *fr* — frontal; *f.t.i.* şi *f.t.s.* — fosă temporală inferioară şi superioară; *i.o.* — inel de plăci osoase din sclerotică; *j* — jugal; *mx* — maxilar; *n* — nară; *o* — orbită; *p* — pătrat; *pa* — parietal; *pj* — pătratojugal; *pmx* — premaxilar; *sc* — scvamozal;

Scheletul trunchiului este foarte redus în raport cu cel al capului şi al membrelor. Vertebrele sînt procelice, afară de cele codale, care sînt amficelice. Coastele au cap şi tubercul. Sternul are o carenă slabă. Există şi coaste abdominale reduse. Formele primitive au coadă lungă, cele evoluate coadă scurtă. Centura scapulară, redusă la omoplat şi coracoid, la pterozaurienii cei mai evoluaţi se prinde pe o placă (*notarium*), provenită din sudarea cîtorva vertebre dorsale. Centura pelviană are ilionul alungit şi legat solid cu mai multe vertebre sacrale.

Cea mai caracteristică modificare a suferit-o scheletul membrelor anterioare, adaptate la zbor. Degetul al IV-lea sau al V-lea era foarte alungit şi susţinea între el, între membrele posterioare şi între peretele corpului o membrană provenită din tegumentul de pe laturile corpului (v. fig. 276 şi 345). Această membrană, care servea la zbor, dădea pterozaurienilor o înfăţişare asemănătoare cu cea a liliecilor. Şi între membrele posterioare şi coadă se întinde o astfel de membrană.

Membrele posterioare, păstrîndu-şi structura normală, reptiliană, sînt îndreptate vertical şi nu orizontal. Pielea unor exemplare bine conservate de pterozaurieni este lipsită de solzi sau de pene, iar în cea de la un exemplar de *Rhamphorhychus* au fost găsiţi peri şi glande sebacee. Nu este exclus ca în raport cu învelişul de păr unii pterozaurieni mai evoluaţi să fi avut temperatura corpului mai mult sau mai puţin constantă.

Conformaţia scheletului ne permite să deducem că modul de locomoţie principal al pterozaurienilor era zborul, iar pe pămînt se mişcau greoi, fie servindu-se de toate patru membrele, fie mişcîndu-se numai pe membrele posterioare. Regimul alimentar al pterozaurienilor era foarte variat. Unii se hrăneau cu insecte, pe care le prindeau din zbor, alţii cu crustacei şi cu peşti, pe care îi prindeau afundîndu-se în apă.

Genul Rhamphorhynchus din jurasicul inferior avea o anvergură a aripilor de 60—70 cm (v. fig. 376); era bun zburător şi adaptat la prinderea insectelor din zbor. Coada sa era lungă şi terminată printr-o cîrmă tegumentară orizontală. Genul *Pterodactylus* (v. fig. 345) din cretacic avea unele specii mici cît un liliac. Genul *Pteranodon*, tot din cretacic, era o formă lipsită de dinţi, cu un cioc foarte lung şi cu craniu prelungit, în partea posterioară, într-o creastă lungă supraoccipitală (v. fig. 344, *B*). Sub cioc şi la gît, avea o pungă asemănătoare cu cea a pelicanilor, în care îşi aduna prada: crustacei şi peşti. Aripile sale întinse aveau o anvergură de 6—8 m, ceea ce ne arată că era un bun zburător, care se aventura în largul mărilor. Scheletul capului, gîtului şi al membrelor anterioare era bine dezvoltat, iar cel al membrelor posterioare şi al cozii era foarte redus.

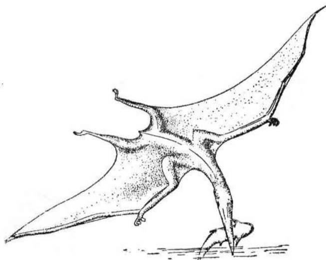


Fig. 345. *Pterodactylus* în zbor deasupra mării (reconstituire).

ORIGINEA ŞI EVOLUŢIA REPTILELOR

După cum reiese şi din sistemul de clasificare a lor, reptilele au mai mult trecut decît prezent, căci cele mai multe ordine ale lor au trăit numai în era mezozoică, iar din cele aproximativ 250 de familii în care sînt repartizate speciile de reptile, nu s-au păstrat pînă în zilele noastre decît 43, reprezentate prin 4 300—4 700 de specii.

Cele mai vechi şi mai primitive reptile sînt cotilozaurienii, care au apărut spre sfîrşitul erei paleozoice, în carboniferul superior, şi s-au stins la începutul erei mezozoice, în cursul triasicului. Marea asemănare între scheletul cotilozaurienilor şi cel al amfibienilor antracozaurieni din carbonifer este un indiciu că primii derivă din ultimii.[1] Antracozaurienii, care împreună cu alte grupuri înrudite, sînt cunoscuţi şi sub numele de stegocefali, erau însă animale amfibii, iar reptilele sînt animale adaptate la mediul terestru, şi această adaptare se poate constata chiar şi la formele reintoarse, în mod secundar, la mediul acvatic.

Adaptarea antracozaurienilor strămoşi la mediul terestru şi transformarea lor în reptile s-au făcut prin mai multe modificări ale organismului şi ale comportamentului, dintre care cele mai importante sînt:

Stratul extern al epidermei, care ajunge în contact cu aerul, s-a îngroşat şi s-a cheratinizat (cornificat), şi apără astfel organismul de uscare. Pielea astfel cheratinizată formează papile, solzi şi scuturi cornoase.

In legătură cu mişcarea pe uscat s-a perfecţionat aparatul locomotor, scheletul şi musculatura. Primele trei vertebre au intrat în componenţa regiunii occipitale a craniului, iar următoarele două s-au diferenţiat în atlas şi axis. Coloana vertebrală s-a diferenţiat în cinci regiuni. Regiunea sacrală are cel puţin două vertebre. În legătură cu diferenţierea şi întărirea scheletului, s-au diferenţiat şi întărit şi muşchii, iar mişcările au devenit mai variate şi mai repezi.

Paralel cu accelerarea mişcărilor, s-a perfecţionat şi aparatul respirator şi aparatul circulator. Structura plămînilor, în general, s-a complicat. Arcurile aortice şi pulmonare nu mai pleacă dintr-un trunchi comun, ca la amfibieni, ci ele se deschid separat în ventricul şi sîngele oxigenat este mai bine separat de cel neoxigenat decît la amfibieni, deşi încă nu complet ca la păsări şi mamifere.

Hrana mai variată şi modul mai variat de prindere a ei a determinat şi perfecţionarea aparatului digestiv, în primul rînd a dinţior.

În corelaţie cu metabolismul mai intens, s-a perfecţionat şi aparatul excretor, mezonefrosul amfibienilor fiind înlocuit, la reptile, cu un metanefros.

[1] Dintre caracterele comune ce pot fi deduse din scheletul celor două grupuri, cele mai importante sînt: corp masiv purtat pe picioare scurte, al căror stilopod era aşezat în plan orizontal; craniu de tip anapsid, vertebre amficelice; coaste fără tubercul; prezenţa în centura scapulară a interclavicularului, cleitrului şi precoracoidului.

Sistemul nervos și organele de simț de asemenea s-au perfecționat. În creier a apărut neopaliul. Nervii rahidieni corespunzători celor trei vertebre încorporate în craniu devin nervi cranieni, astfel încît numărul acestora la reptile este de 12, și așa se păstrează și la păsări și mamifere.

În legătură cu adaptarea la mediul terestru, modul de reproducere și de dezvoltare la reptile au suferit modificări deosebit de importante, care au permis acestor vertebrate să se elibereze de mediul acvatic și în privința dezvoltării embrionare și să cucerească mai ușor uscatul.

Fecundația, fără excepție, este internă, iar ouăle sînt depuse, în general, pe uscat și nicicînd în apă. Ouăle sînt telolecite și substanțele nutritive înmagazinate în ele în cantități mari hrănesc embrionul în tot timpul dezvoltării lui și îi permit o mare independență față de mediu. Coaja rezistentă, pergamentoasă sau calcaroasă, a acestor ouă, ferește de uscare substanțele de rezervă din ele și mai tîrziu embrionul.

Faza larvară, care la amfibieni este, de regulă, lungă și se desfășoară în apă, la reptile a dispărut, iar embrionul se dezvoltă în interiorul oului pînă la completa formare a puiului, care poate trăi pe uscat, imediat după ieșirea sa din ou. Dezvoltarea embrionară a reptilelor este relativ scurtă.

La embrionul reptilelor se schițează un aparat de respirație acvatică, dar el nu devine nicicînd funcțional; se formează arcuri branhiale, dar pe ele nu se dezvoltă branhii, iar fantele branhiale, în general, nu se deschid. Reptilele sînt deci tetrapode fără branhii, care respiră de la început prin plămîni.

La embrionul reptilelor se dezvoltă un amnios, anexă care-l ferește de uscare și de lovituri și o alantoidă, vezică urinară embrionară, care îndeplinește și funcția respiratorie.

Ca o perfecționare atinsă de reptile trebuie privit faptul că unele din ele își rețin ouăle în oviducte și acolo se petrece dezvoltarea embrionului, în interiorul oului, iar acesta este eliminat numai atunci cînd puiul se poate elibera din el (ovoviviparitate). La o și mai mare perfecționare, în acest sens, au ajuns cîteva specii de reptile, la care embrionul, care se dezvoltă la început în oul reținut în oviduct, sparge coaja oului și prin sacul său vitelin intră în contact cu pereții oviductului. Se formează aici un fel de placentă, prin intermediul căreia embrionul este hrănit de organismul mamei. Acest caz izolat de viviparitate s-a generalizat și perfecționat la mamiferele vivipare.

Cotilozaurienii au atins cea mai mare dezvoltare la sfîrșitul erei paleozoice, în permianul mijlociu, și apoi au intrat în declin, după ce din ei s-au diferențiat alte ramuri evolutive de reptile mai perfecționate și mai bine adaptate la diferite medii. Diferențierea ramurilor evolutive de reptile s-a făcut aproape concomitent și într-un timp relativ scurt. Din această cauză este greu de stabilit descendența lor, mai ales că această stabilire se face aproape exclusiv pe baza scheletului.

Cotilozaurienii ei înșiși nu formează un grup unitar și cele două ordine în care sînt repartizați, diadectomorfele și captorinomorfele, au craniul destul de diferit.

1) La cele mai multe diadectomorfe, la fel ca și la formele primitive de stegocefali antracozaurieni *(Palaeogyrinus)*, în regiunea auditivă a craniului există o adîncitură delimitată de oasele tabular, supratemporal și scvamozal și acoperită cu o membrană timpanică (v. fig. 299, *A*). Între aceasta și fereastra ovală a urechii interne se întinde columela sau stapesul, care transmite urechii interne vibrațiile membranei timpanice.

Această structură a regiunii auditive a craniului o au numeroase reptile fosile, cele mai multe reptile actuale și păsările. Ele formează o serie numită de Huxley și Goodrich *Sauropsida*, iar de F. v. Huene *Sauromorpha*.

În această serie, imediat după diadectomorfe, pot fi așezați eosuhienii, reptile primitive mici, care au trăit la sfîrșitul erei paleozoice și la începutul erei mezozoice. Deși formează un grup neomogen, eusuhienii au comun un caracter important: craniul diapsid.

Din eosuhieni pot fi derivați rincocefalii, lepidozaurienii și arhozaurienii.

După cum am arătat în partea sistematică, la formele mai evoluate de eosuhieni, ca *Prolacerta*, pătratojugalul este foarte redus, nu se articulează cu jugalul și fosa temporală inferioară este incomplet delimitată ventral. Putem presupune că prin reducerea totală a pătratojugalului a rezultat craniul șopîrlelor, cu fosa temporală inferioară larg deschisă ventral (v. fig. 316) și cu osul pătrat semimobil, și să admitem că șopîrlele derivă din eosuhieni. Prin dispariția ambelor arcuri temporale, din craniul șopîrlelor a rezultat craniul șerpilor. Aceștia derivă din șopîrle primitive, iar forma lor poate fi explicată ca o adaptare primară la tîrîtul prin vegetația ierboasă.

Putem admite, de asemenea, că într-o altă direcție de evoluție pătratojugalul s-a redus foarte mult, iar jugalul s-a articulat direct cu scvamozalul, cum este cazul la rincocefali (v. fig. 280). Deci și aceștia pot fi derivați din eosuhieni.

Pe de altă parte există o foarte mare asemănare între craniul eosuhienilor și cel al arhozaurienilor, tot de tip diapsid, așa încît putem admite și descendența marelui și variatului grup al arhozaurienilor din micul și primitivul grup al eosuhienilor. Spre deosebire însă de aceștia, arhozaurienii au craniul lipsit de orificiul parietal, dar prevăzut cu fose preorbitale. Dinții la ambele grupuri sînt tecodonți. Un fenomen observat în numeroase ramuri de arhozaurieni este evoluția spre bipedie.

Cei mai vechi arhozaurieni sînt tecodontele. Aceste reptile care au trăit în triasic pot fi derivate din eosuhieni, iar din tecodonte bipede și anume din pseudosuhieni, pot fi derivați ceilalți arhozaurieni, adică crocodilienii, dinozaurienii și pterozaurienii.

Crocodilienii se cunosc începînd din triasicul superior; în jurasic și cretacic s-au diferențiat în numeroase ramuri evolutive, iar la sfîrșitul erei mezozoice au intrat în declin. În cîteva ramuri evolutive ale lor se poate urmări dezvoltarea mare a picioarelor posterioare și a cozii. De asemenea, în evoluția lor se poate urmări formarea unei bolți palatine complete, așa cum există și la formele actuale.

Cel mai mare ordin de arhozaurieni îl formează dinozaurienii, care evoluînd într-o durată de timp de circa 140 de milioane de ani şi adaptîndu-se la cele mai variate medii continentale s-au diferenţiat într-un număr extraordinar de specii, foarte deosebite unele de altele. Ele s-au răspîndit pe toate continentele, aşa încît despre dinozaurieni se poate spune, cu drept cuvînt, că au dominat uscatul în era mezozoică.

De la început, ei s-au diferenţiat în două ramuri principale: zauripelvieni şi avipelvieni. Zauripelvienii la rîndul lor s-au diferenţiat în alte două ramuri mari: teropodele, carnivore şi bipede, ca *Tyrannosaurus* şi *Ornithomimus*, şi zauropodele, erbivore şi reîntoarse la locomoţia tetrapodă, ca *Brontosaurus* (v. fig. 340) şi *Brachiosaurus*. Formele primitive din ambele ramuri erau mici şi nespecializate, pe cînd formele evoluate din cretacic erau uriaşe şi specializate; unele teropode aveau dinţi puternici în formă de pumnal; altele în schimb erau lipsite de dinţi. Formele uriaşe, atingînd lungimi de 25—30 m, ca *Brontosaurus* şi *Diplodocus* şi avînd gît şi coadă lungă, trăiau în regiuni mlăştinoase, uşurîndu-şi corpul prin scufundare în apă.

Avipelvienii s-au diferenţiat în trei ramuri evolutive: ornitopodele, bipede, ca *Iguanodon* (v. fig. 341), stegozaurienii, patrupezi şi prevăzuţi cu o armură dermică, formată din plăci, solzi şi spini osoşi, ca *Stegosaurus* (v. fig. 343), şi ceratopsidele, care erau cei mai diferenţiaţi dinozaurieni, purtînd pe cap coarne osoase ca *Triceratops* (v. fig. 342). Aceştia nu se cunosc decît din cretacic.

Cei mai evoluaţi şi mai specializaţi arhozaurieni au fost însă pterozaurienii, reptile zburătoare (v. fig. 276 şi 345). Formele primitive, din jurasicul inferior, erau greoaie (*Rhamphorhynchus*), cu aripi înguste, coadă lungă prevăzută cu cîrmă, şi aveau dinţi ascuţiţi. Cei mai evoluaţi însă (ca *Pteranodon*), aveau coadă scurtă, fără cîrmă, aripi late, cap prelungit cu o creastă occipitală mare, gură lipsită de dinţi şi fălci acoperite cu lame cornoase, ca şi cele de la păsări.

Din tecodonte, şi anume, probabil, din pseudosuhieni, derivă şi păsările, aşa cum vom arăta mai tîrziu. Deci evoluţia zauropsidelor a culminat cu realizarea tipului de păsăre.

2) La cotilozaurienii cuprinşi în ordinul captorinomorfe, nu există o adîncitură în regiunea auditivă a craniului şi nici o membrană timpanică (fig. 299, *B*). Capătul distal al columelei se articulează pe osul pătrat, aşa încît transmiterea vibraţiilor la urechea internă se făcea prin intermediul unei înlănţuiri de oase. Această structură se întîlneşte la următoarele grupuri de reptile, toate dispărute: pelicozaurieni, dinocefali, dicinodonte şi teriodonte, acestea din urmă fiind considerate ca strămoşi ai mamiferelor. Toate aceste grupuri formează o altă serie principală numită *Theropsida* sau *Theromorpha*. Ele au craniul de tip sinapsid şi prevăzut, de regulă, cu un orificiu parietal.

Pelicozaurienii, grup numeros de reptile terestre primitive, cu aspect de şopîrlă, au trăit din carboniferul superior pînă în triasicul inferior. Ei pot fi derivaţi din captorinomorfe, cu care se aseamănă prin craniu şi den-

tiție. La rîndul lor, pelicozaurienii pot fi considerați ca strămoși ai celorlalte teropside.

Dinocefalii erau un grup mic de reptile erbivore, de talie mai mare decît precedenții. Picioarele lor, îndreptate vertical, purtau trunchiul ridicat de la pămînt. Din punct de vedere morfologic și geologic, ei pot fi așezați între pelicozaurieni și dicinodonte, și teriodonte.

Dicinodontele formau un grup numeros de reptile care au trăit în permian și triasic. Palatinele și pterigoidele la aceste reptile încă nu formau o boltă palatină completă. Dentiția la unele forme mai evoluate era redusă la o pereche de dinți mari, cu creștere continuă, corespunzători caninilor superiori. Ei lipsesc la femelă. Partea anterioară a celor două fălci era acoperită cu un cioc cornos. Spre deosebire de cele mai multe reptile, dicinodontele aveau 4—6 vertebre sacrale. Unele erau terestre, altele acvatice și se hrăneau probabil cu plante. Fiind mai abundente decît teriodontele, le-au putut servi acestora ca hrană.

Cele mai evoluate reptile din seria teropsidelor erau teriodontele, adaptate la medii și regimuri alimentare diferite și diferențiate în șase ramuri evolutive. În multe din aceste ramuri, dar mai ales la cinodonte și ictidozaurieni, au apărut caractere de mamifere, așa încît printre aceste reptile trebuie căutați strămoșii mamiferelor.

În afară de cele două serii principale: zauropsidele și teropsidele, mai există și alte grupuri de reptile, a căror poziție sistematică este greu de stabilit.

3) Așa sînt chelonienii sau broaștele-țestoase, reptile cu o înfățișare unică și mult deosebită de a tuturor celorlalte. Avînd însă bolta craniană lipsită de fose temporale ca și cotilozaurienii, au fost derivate din aceștia și așezate împreună în aceeași subclasă.

Din permianul mijlociu se cunosc resturile unei reptile, numită *Eunotosaurus africanus* (fig. 346), care, din cauză că avea coaste așa de lățite încît se atingeau unele de altele, a fost considerată ca strămoașa chelonienilor. Nefiind cunoscută însă conformația bolții craniului acestei fosile, nu se poate preciza apartenența sa.

Cei mai vechi chelonieni cunoscuți, cuprinși în genul *Archaeochelys* din permian, aveau solzi vertebrali de formă neregulată și variabilă. Tot primitive erau și genurile *Triassochelys* și *Proganochelys*, care cuprind broaște-țestoase terestre din triasicul superior. În craniul lor încă nu sînt dezvoltate fosele posttemporale. Pe oasele de pe cerul gurii purtau dinți și chiar în falca inferioară aveau muguri dentari. În centura scapulară a acestor genuri primitive, era prezent cleitrul, iar carapacea lor era masivă și avea între plăcile costale și marginale, plăci suplimentare. Toate aceste caractere primitive au dispărut în cursul evoluției chelonienilor.

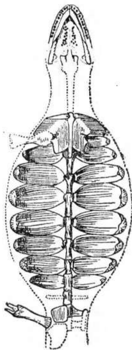


Fig. 346. *Eunotosaurus africanus*, din permian; scheletul văzut de pe fața ventrală.

Prin adaptare la viaţa acvatică, în special la cea marină, la unele broaşte-ţestoase plăcile osoase ale ţestului, nemaiavînd aceeaşi utilitate ca la speciile terestre, s-au redus progresiv, uşurînd în felul acesta ţestul, uşurare necesară plutirii. La unele s-au redus şi solzii cornoşi. Cînd unele din aceste forme marine (*Protosphargis*) s-au reîntors la viaţa terestră, unde aveau din nou nevoie de un scut puternic, în derma lor au apărut plăci osoase mici dispuse în mozaic, care au înlocuit din punct de vedere funcţional plăcile osoase dispărute pentru totdeauna. Racoviţă atrage atenţia asupra acestor broaşte-ţestoase, care dovedesc că evoluţia este ireversibilă, că un organ o dată dispărut nu mai apare nicicînd, iar dacă este nevoie de el la urmaşi, atunci poate fi înlocuit cu un alt organ asemănător.

4) Alte grupuri de reptile dispărute sînt: ihtiozaurienii, mezozaurienii, areoscelidienii, notozaurienii, pleziozaurienii şi placodontele. Înrudirile lor cu celelalte ramuri de reptile sînt nesigure, şi chiar înrudirile dintre ele sînt presupuse numai pe baza conformaţiei craniului lor. Fosele temporale, superioare, ale craniului acestor grupuri diferite nu sînt mărginite la toate de aceleaşi oase, aşa încît ele nu sînt îndeaproape înrudite unele cu altele.

Ihtiozaurienii erau reptile aşa de adînc adaptate la viaţa marină, încît corpul lor era pisciform (v. fig. 274). Ei au evoluat de la forme mici de 1 m lungime, la forme de 12 m lungime, de la strămoşi ovipari spre forme ovovivipare sau vivipare, de la forme cu un număr normal de degete şi de falange, la forme cu un număr de 10 degete la un membru sau de 20 falange la un deget. Paleontologul F. v. Huene nu clasifică ihtiopterigienii printre reptile, ci printre amfibieni. Ei trebuie priviţi însă ca reptile adaptate, în mod secundar, la o viaţă exclusiv acvatică. Faptul că formele primitive de ihtiopterigieni au fose temporale mici, ne permite să presupunem că derivă din anapsidieni.

Mezozaurienii trăiau probabil în ape dulci, dar adaptarea lor la viaţa acvatică era mult mai puţin înaintată decît a ihtiozaurienilor şi corpul lor avea aspect de şopîrlă, cu coadă lungă. Aşa era de exemplu *Mesosaurus*.

Notozaurienii şi placodontele erau reptile semiacvatice, care trăiau pe coastele mărilor în prima parte a erei mezozoice. Înrudirile lor cu pleziozaurienii şi cu parapsidienii nu pot fi stabilite. Notozaurienii aveau picioare adaptate pentru mers, dar zeugopodul redus în raport cu stilopodul indică un început de adaptare la viaţa acvatică (fig. 347).

Placodontele aveau corpul scurt şi turtit dorso-ventral şi acoperit, adesea, cu o cuirasă de plăci osoase dermice. Pe maxilare, palatine şi dentare aveau dinţi laţi, ca nişte dale, înfipţi în alveole, care serveau la sfărîmarea cochiliilor moluştelor cu care se hrăneau placodontele.

Cel mai mare grup de euriapsidieni îl formau pleziozaurienii, adînc adaptaţi la viaţa marină, cu corp turtit dorso-ventral susţinut de un schelet puternic, cu o cuşcă toracică bine închegată, care permitea scufundări la adîncime, cu membrele transformate în lopeţi şi aşezate pe laturile corpului, cu gît şi coadă lungă (v. fig. 311 şi 312). Înfăţişarea particulară a

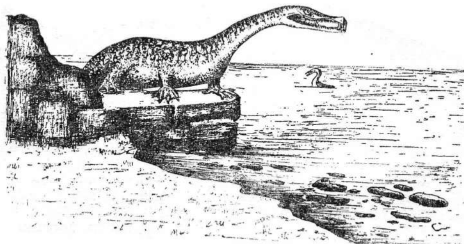


Fig. 347. *Nothosaurus adriani*, din triasicul mijlociu (reconstituit).

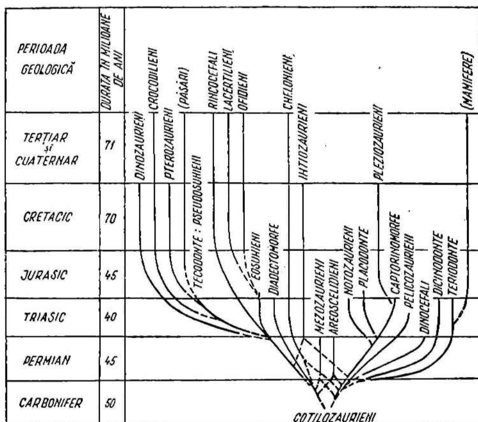


Fig. 348. Arborele filogenetic al reptilelor.

acestor monştri răspîndiţi în toate mările din jurasic şi cretacic este un exemplu despre variatele posibilităţi ale organismului de a se adapta la viaţa marină.

Areoscelidienii erau euriapsidieni tereştri, care, judecînd după conformaţia picioarelor, se puteau căţăra pe arbori. Ei sînt mai primitivi decît toate celelalte ordine de euriapsidieni, şi au trăit la sfîrşitul erei paleozoice.

Evoluţia reptilelor arătată mai sus poate fi reprezentată prin arborele filogenetic din fig. 348.

Dispariţia bruscă, la sfîrşitul erei mezozoice, a dinozaurienilor, pterozaurienilor, ihtiozaurienilor şi pleziozaurienilor, atît de pe continente cît şi din mări, s-a explicat prin modificările importante ale climei şi vegetaţiei, prin mişcările orogenetice de mari amplitudini ale scoarţei, prin concurenţa mamiferelor, prin scăderea potenţialului evolutiv, prin boli etc. Nici una din aceste cauze luată în parte, nici toate împreună nu pot explica însă, în mod satisfăcător, dispariţia totală şi simultană a acestor grupuri de pe tot globul.

ECOLOGIA REPTILELOR

Adaptarea la mediu. Avînd o epidermă groasă şi cornificată, care apără corpul de uscare, reproducîndu-se prin ouă telolecite mari, protejate de o coajă rezistentă, pe care le depun pe uscat, dezvoltarea lor embrionară petrecîndu-se în interiorul oului, reptilele au fost primele vertebrate care au cucerit uscatul.

Încă din era paleozoică, ele s-au adaptat la cele mai variate medii terestre; cîmpii umede, acoperite cu vegetaţie ierboasă, păduri, stepe şi deşerturi aride. Numai în ţinuturile reci circumpolare şi pe munţi înalţi nu pot trăi. Fiind animale poikiloterme, reptilele sînt sensibile faţă de temperatura mediului înconjurător. Cînd aceasta scade sub 6—8°C, reptilele nu se mai pot mişca, iar la o temperatură de 2—3°C ele amorţesc. Tocmai din această cauză, în zonele temperate, în anotimpul rece, reptilele cad într-un aşa-numit somn de iarnă, o amorţire în timpul căreia funcţiile se reduc la minimum. Tot din această cauză, numărul speciilor şi al indivizilor de reptile scade pe măsură ce se apropie de zonele reci şi de înălţimile munţilor. În schimb, căldura o suportă mai uşor. Pentru un timp mai scurt, reptilele se apără de o temperatură mai ridicată ascunzîndu-se în gropi şi crăpături de pămînt, în umbra vegetaţiei, şi căutînd locuri umede. Cînd însă în ţinuturile tropicale soseşte anotimpul secetos, reptilele care au nevoie de mai multă apă cad într-un somn de vară. Somnul de iarnă şi de vară, în timpul căruia metabolismul scade, este un mijloc de apărare a reptilelor contra vicisitudinilor mediului înconjurător, şi de supravieţuire în anotimpul nefavorabil, care nu le oferă posibilităţi de trai.

Adaptarea reptilelor la mediul terestru s-a făcut în diferite feluri. În cîmpiile deschise, cu vegetație ierboasă, precum și în ținuturile mlăștinoase, reptilele din era secundară și-au ridicat corpul de la pămînt și au călcat pe patru sau pe două picioare. Multe dintre ele au devenit uriașe, ca diferiții dinozaurieni. Altele în schimb au rămas mici, cum sînt de exemplu șopîrlele, și se tîrăsc pe patru picioare. Cele care s-au adaptat la traiul în vegetație ierboasă deasă și-au redus picioarele în dimensiuni și în număr, sau și le-au pierdut complet, precum este cazul la șopîrlele din familiile scincide și anguide, și mai ales la șerpi. Această reducere s-a păstrat și la formele care ulterior au trecut în alte medii și la alt mod de trai.

Șopîrlele care s-au adaptat la cățărat pe stînci sau pe arbori au gheare lungi și ascuțite, iar geconidele au pe fața ventrală a degetelor perinițe compuse din foi cornoase, care funcționează ca niște ventuze. Cameleonii sînt adaptați la traiul în coroana arborilor. Ei au coadă și picioare prehensile. Există și numeroși șerpi arboricoli. Reptilele arboricole au de regulă corpul comprimat lateral.

Din șopîrlele arboricole, s-au dezvoltat cele zburătoare ca *Draco volans* din arhipelagul malaiez, care, precum am arătat în altă parte, are un patagiu unic în felul său. El este format din pielea de pe laturile trunchiului, întinsă pe cîteva perechi de coaste, care proeminează pe cele două laturi (v. fig. 320). Această șopîrlă zburătoare are și saci aerieni, care stau în comunicație cu plămînii, și care, atunci cînd sînt umflați cu aer, fac corpul rigid și-i reduc greutatea specifică.

Pterozaurienii din era mezozoică aveau aripi asemănătoare cu cele ale liliecilor, cu ajutorul cărora executau zboruri lungi și susținute deasupra mărilor.

Șopîrlele din familia amfisbenide și șerpii din familiile tiflopide și glauconide duc o viață subterană, în galerii strîmte, săpate de ele. Ca o adaptare la acest mediu subteran, corpul lor este vermiform, lipsit de picioare și de gît, cu cap mic și coada scurtă, la fel de groasă ca și trunchiul. Aceste reptile subterane sînt lipsite de vedere.

În cursul evoluției reptilelor, multe ramuri ale lor, mici și mari, s-au adaptat în mod secundar la viața acvatică. Această adaptare este de diferite grade. Crocodilienii, deși sînt adaptați la viața acvatică, se mișcă foarte bine și pe uscat. Coada lor este prevăzută cu o creastă dorsală de solzi cornoși, care le ajută la înot, iar picioarele posterioare au degetele împreunate prin membrane. Dintre șopîrle, și mai ales dintre șerpi, multe specii trăiesc bucuros în apă, iar șerpii din familia hidrofide au devenit exclusiv marini și ovovivipari. Ei au coada puternic comprimată lateral și prin ondulațiile ei înoată repede și îndemînatic.

Dintre chelonienii acvatici, unele specii, cum sînt de exemplu broasca-țestoasă-de-lac, precum și trionihidele, ies și pe uscat, dar cheloniidele și dermocheliidele sînt exclusiv marine. Ele au picioarele transformate în lopeți înotătoare și plăcile osoase ale țestului reduse. Am arătat în altă parte că la trionihide mucoasa faringiană formează cute subțiri, cu ajutorul cărora respiră oxigenul din apă ca și cu niște branhii.

Zauropterigienii și ihtiopterigienii din era mezozoică erau reptile marine cu adaptări profunde la viața acvatică. Ihtiozaurienii aveau corpul pisciform, asemănător cu cel al rechinilor și delfinilor și erau vivipari. Ochii lor erau protejați de un inel de plăci osoase din sclerotică și puteau să se scufunde la adîncimi mari. Nările multor reptile acvatice sînt prevăzute cu căpăcele tegumentare, care le pot închide. Plămînii voluminoși permit șerpilor și broaștelor-țestoase marine să stea sub apă ore întregi.

Adaptarea la mediu se manifestă și în culoarea corpului. În general, aceasta este homocromă cu cea a mediului înconjurător. Reptilele care trăiesc în arbori au culoarea verde, și la fel multe dintre șopîrlele care trăiesc prin ierburi. Mulți șerpi au corpul pătat în diferite culori. Aceste pete așezate în mod diferit, precum și inelele colorate contrastant, care alternează în lungul corpului unor șerpi, au rolul de a întrerupe conturul lung al lor în bucăți mici, mascîndu-i în felul acesta și făcîndu-i inobservabili chiar și de la distanțe mici.

Locul de trai și teritoriul. Oricît de larg răspîndită este clasa reptilelor pe suprafața globului pămîntesc, singuraticele sale specii au o răspîndire geografică mult mai restrînsă și mai mult sau mai puțin bine delimitată, care constituie aria lor de răspîndire geografică sau arealul lor.

Indivizii sau populațiile unei specii, însă, nu sînt răspîndite uniform în arealul lor, ci numai în anumite *locuri de trai* sau *spații vitale*, care le asigură condițiile necesare de trai și reproducere. Dar nici în interiorul spațiului vital ocupat de o populație, indivizii acesteia nu se deplasează în tot cuprinsul lui, ci trăiesc de regulă, izolați pe cîte un spațiu mai mic, care constituie așa-numitul *teritoriu* și pe care nu-l părăsesc nesiliți. Reptilele terestre ca și majoritatea vertebratelor terestre, sînt animale sedentare.

Întinderea teritoriului variază de la o specie de reptile la alta, de la cîțiva metri pătrați pînă la cîteva sute de metri pătrați sau chiar pînă la cîteva zeci sau sute de hectare. Există o interdependență între dimensiunile teritoriului, numărul indivizilor din aceeași specie, care-l ocupă, continua deranjare între ei și activitatea glandelor cu secreție internă, care reglează reproducerea.

Mișcarea. Am arătat în altă parte că reptilele și-au primit numele de la modul lor de mișcare prin tîrîre. Desigur că acesta a fost modul de mișcare al reptilelor primitice, care aveau membrele relativ slabe, prinse pe laturile corpului și incapabile să ridice corpul de la pămînt. Locomoția prin tîrîre s-a păstrat la cele mai multe grupuri sistematice. Dintre reptilele cu patru picioare, broaștele-țestoase sînt acelea care se mișcă mai încet. În schimb, multe șopîrle aleargă cu mare viteză. Dinozaurienii uriași umblau fie pe patru, fie pe două picioare și se presupune că mulți dintre ei trăiau în regiuni mlăștinoase, în lagune, cu corpul adîncit în apă și astfel pierzînd o parte din greutatea lui mare. Dintre șopîrlele actuale, unele iguanide și agamide *(Chlamydosaurus)* umblă uneori pe două picioare.

Mișcarea înainte și înapoi a șerpilor și a șopîrlelor fără picioare se face în mai multe feluri, necunoscute în toate amănuntele. Unii se

mişcă atît pe pămînt cît şi în arbori sau în apă prin îndoirea corpului în plan orizontal, la stînga şi la dreapta, şi prin împingerea lui înainte cu ajutorul porţiunilor din corp, care ajung în contact cu asperităţile solului sau cu crengile, pe care le întrebuinţează ca puncte de sprijin.

Alţi şerpi şi şopîrle fără picioare se mişcă, atît înainte cît şi înapoi, cu corpul întins, fără să-l îndoaie. La aceştia, muşchii fixaţi pe coaste şi pe piele, în special pe cea de pe faţa ventrală a corpului, se contractă sub formă de unde, care atunci cînd progresează dinainte înapoi, trag înainte diferite porţiuni ale pielii. Acestea, fiind apăsate pe suport, împiedică alunecarea corpului înapoi. În acelaşi timp alte porţiuni ale pielii sînt contractate. Deoarece muşchii pot trage pielea atît înainte cît şi înapoi, animalul se poate mişca la fel.

Unii autori susţin că muşchii respectivi mişcă şi coastele, care apăsînd succesiv pe suport, mişcă corpul ca şi şenilele. Alţi autori, în schimb, susţin că coastele rămîn nemişcate în raport cu coloana vertebrală.

Şopîrla-zburătoare se foloseşte de membrana de pe laturile corpului, întinsă pe coaste. Pterozaurienii din era secundară zburau la fel ca liliecii.

Reptilele acvatice înoată în diferite feluri. Broaştele-ţestoase acvatice bat apa cu picioarele. Crocodilii înoată prin bătaia cozii. Şopîrlele şi şerpii acvatici execută mişcări şerpuitoare, în care coada lăţită a unora joacă mare rol în propulsie.

Reptilele execută deci cinci feluri de mişcări: mers pe patru sau pe două picioare, tîrîre pe faţa ventrală a corpului, căţărare, zbor şi înot.

Hrănirea. Marea majoritate a reptilelor sînt carnivore, iar unele din ele sînt răpitoare temute. Crocodilii prind, de obicei, peşti şi alte animale acvatice, dar adesea atacă şi mamifere: antilope, zebre şi carnivore mai mici, care merg să bea apă, şi chiar pe om. Stînd la pîndă pe ţărm, îşi doboară prada în apă cu o lovitură puternică de coadă. Prada o taie cu dinţii în bucăţi şi aşa o mănîncă. Broaştele-ţestoase marine vînează peşti, moluşte şi crustacei, dar se hrănesc şi cu alge şi ierburi marine. Cele de apă dulce sînt mai ales carnivore şi se hrănesc cu peşti, broaşte, moluşte, viermi şi crustacei, producînd mare pagubă în rîndul peştilor. Unele mănîncă însă şi vegetale, iar despre cîteva specii din India se ştie că se hrănesc numai cu vegetale. Cele terestre sînt, în general, erbivore. Broaştele-ţestoase carnivore atacă prada din pîndă şi cînd o mănîncă, obişnuiesc să o rupă în bucăţi.

Şerpii uriaşi se hrănesc, de obicei, cu vertebrate. Ei se aruncă asupra prăzii din pîndă, se încolăcesc în jurul ei, o strangulează, îi frîng oasele şi numai după ce aceasta nu se mai mişcă încep să o înghită în întregime, acoperindu-o cu salivă şi făcîndu-o lunecoasă. Şerpii marini se hrănesc cu peşti, iar unii cu cefalopode. Şerpii tereştri şi arboricoli, precum şi cele mai multe şopîrle se hrănesc cu insecte, cu moluşte, cu păsări şi ouăle lor şi cu rozătoare. Multe dintre aceste reptile umblă mult în căutarea hranei şi toate o înghit în întregime. Există cîteva familii de şerpi şi şopîrle subterane, care se hrănesc mai ales cu furnici şi termite. Cameleonii de asemenea sînt insectivori şi, stînd la pîndă, prind insectele cu limba lor lungă şi lipicioasă, pe care o proiectează din gură cu mare iuţeală.

Cu cît temperatura mediului înconjurător este mai ridicată, cu atît și nevoia de hrană a reptilelor este mai mare, și invers, cu cît temperatura scade cu atît se reduce și nevoia lor de hrană. Șerpii uriași după ce au înghițit o pradă mai mare zac zile întregi fără să se miște și pot trăi săptămîni și luni întregi fără să mai mănînce. Chelonienii, în special cei tereștri, pot trăi luni de zile fără hrană. Șerpii și șopîrlele mici, în schimb, nu pot trăi multă vreme fără să se hrănească. Reptilele, de obicei, beau apă. Numai cîteva șopîrle ce trăiesc în deșerturi pot trăi fără să bea apă, mulțumindu-se cu aceea pe care o găsesc în hrană.

Cele mai multe reptile își caută hrana noaptea.

Reproducerea. După încetarea somnului de iarnă sau de vară, reptilele se reproduc. Cu ocazia împerecherii, la crocodili și la unele șopîrle au fost observate lupte între indivizi, iar șerpii se adună în număr mare și se încolăcesc între ei.

Cele mai multe reptile sînt ovipare și își depun ouăle în gropi săpate, de obicei, de ele în pămînt umed, afînat și bătut de soare, în scorburi de arbori, sau în grămezi de mușchi sau de frunze, a căror putrezire dă ouălor căldura necesară clocirii lor. Mai departe nu se ocupă de ele. Femela unor crocodili și cea a unor specii de *Varanus* păzește cuibul în care și-a depus ouăle, iar femela speciilor *Python* se încolăcește în jurul ouălor, ocrotindu-le și asigurîndu-le o temperatură mai mult sau mai puțin constantă și mai ridicată decît a mediului înconjurător.

Unele șopîrle (*Lacerta vivipara, Anguis fragilis*) și unii șerpi (cei marini, specii de *Vipera*) sînt ovovivipari. Ei își rețin ouăle în oviduct, unde se petrece dezvoltarea embrionară și, îndată după eliminarea ouălor în mediul extern, puii ies din ou. Cîteva specii de scincide sînt vivipare și la ele sacul vitelin joacă și rolul de placentă. Cele mai multe specii ovovivipare sau vivipare trăiesc în ținuturi reci sau la altitudini mai mari în munți. Din acest fapt s-a tras concluzia că reținerea și clocirea ouălor în oviduct la reptile se datorește climei reci. Șopîrla *Phrynocephalus theobaldi* din Tibet între 2 000 și 3 000 m înălțime este ovipară, iar între 4 000 și 5 000 m este ovovivipară. *Lacerta vivipara* la limita sudică a ariei sale de răspîndire este ovipară și nu ovovivipară.

Unele specii de broaște-țestoase, șerpi și crocodili depun aproximativ 100 de ouă; cele mai multe reptile însă nu depun mai mult de 20—30 de ouă, iar unele specii de șopîrle doar 1 sau 2. Acestea si unele broaște-țestoase, însă, depun ouă de mai multe ori pe an.

Puii la început cresc repede, dar după o anumită vîrstă reptilele cresc foarte încet. Șopîrlele mici ating maturitatea sexuală după un an, cele mai mari după doi ani, șerpii după 3—4 ani, crocodilii și cele mai multe broaște-țestoase după 6—7 ani.

Durata vieții reptilelor nu se cunoaște decît cu aproximație. Șopîrlele și șerpii pot trăi 20—30 de ani, crocodilii 50—60, iar broaștele-țestoase 100—150 de ani.

Bolile sînt rare printre reptile, și moartea lor se datorește, de obicei, accidentelor. Reptilele sînt înzestrate cu o mare putere de regenerare, și la reptilele mai mari se vindecă și răni, care la mamifere ar fi mortale.

Este cunoscută, de asemenea, capacitatea de regenerare a cozii la multe șopîrle. La fel s-a observat că știrbiri mari aduse în țestul chelonienilor sînt refăcute prin regenerarea plăcilor osoase și a pielii.

IMPORTANȚA ECONOMICĂ A REPTILELOR

În comparație cu a celorlalte clase de vertebrate, importanța economică a reptilelor este foarte redusă.

Foloase indirecte aduc pentru agricultură șopîrlele, care se hrănesc cu insecte și moluște dăunătoare, și șerpii, care se hrănesc cu rozătoare. În ținuturile tropicale ale Africii și Americii, unii șerpi uriași și în special *Boa* sînt ținuți în magazii de cereale pentru a stîrpi rozătoarele, și tot pentru acest motiv sînt tolerați pe lîngă casă, în America și Asia de sud, mulți șerpi veninoși. În raport cu aceste foloase generale, pagubele, mai mult locale, pe care le aduc anumite specii de șopîrle și de șerpi, care mănîncă pești, broaște, păsări și ouă de păsări, sînt neînsemnate.

Pagube mai însemnate produc broaștele-țestoase de apă, care în marea lor majoritate se hrănesc cu pești, cu mormoloci de broască și cu pui de păsări acvatice. Mai multe pagube produc crocodilii, căci aceștia se hrănesc cu pești, cu păsări și mamifere, iar ocazional atacă și pe om. Tot periculoși pentru păsări, mamifere și om sînt șerpii-constrictori uriași, din ținuturile tropicale. Dar cei mai periculoși pentru om sînt șerpii veninoși; la noi în țară sînt viperele. Acest pericol a fost însă exagerat în trecut. Azi se știe că acești șerpi nu atacă pe om, și că nici mușcătura nu este mortală la toți.

Foloase directe ne aduc reptilele prin pielea, solzii, carnea și ouăle lor. Pielea crocodililor este folosită pe scară largă la confecționarea geamantanelor, cea a șerpilor uriași și a șopîrlelor uriașe pentru confecționarea încălțămintei pentru femei, a genților și a portofelurilor, iar din solzii de pe țestul caretului se face bagaua, din care se confecționează rame de ochelari, plăsele de cuțite, pieptene etc.

În prezent se amenajează tot mai multe ferme de șerpi uriași pentru pielea lor, și de șerpi veninoși, al căror venin este întrebuințat ca medicament.

Carnea de *Chelone mydas* și de trionihide este foarte gustoasă și mult consumată de locuitorii riverani. Multe popoare din Asia și Africa consumă și carnea șerpilor uriași și a șopîrlelor uriașe. De asemenea, sînt întrebuințate pentru consum ouăle broaștelor-țestoase *Chelone mydas*, *Podocnemys expansa* etc. Din ouă se extrage un ulei comestibil foarte fin, și un ulei mai puțin fin, din care se fabrică săpun.

Din cauza șerpilor veninoși și a celor constrictori, a intrat în om o frică și o groază chiar și față de șerpii inofensivi și față de șopîrle, și chiar în zilele noastre întîlnim mulți oameni care omoară aceste reptile în marea lor majoritate folositoare. Acestea însă trebuie cruțate, și nici șerpii

veninoşi nu trebuie exterminaţi, căci în afară de faptul că aduc folos prin stîrpirea rozătoarelor, din veninul lor se prepară azi multe medicamente.

BIBLIOGRAFIE

Augusta, I., Burian Z. *Tiere der Urzeit.* Editura Artia, Praga, 1956.

Brehm, A. *Az állatok világa.* Vol. 11 şi 12 *Hüllők.* Budapest, Editura Gutemberg, 1924.

Brehm, A. *Tierleben, Lurche und Kriechtiere.* Bd. 4 und 5. Bibliographisches Institut, Leipzig, 1925.

Călinescu, R. I. *Manual pentru colectarea şi determinarea amphibiilor şi reptilelor din România.* Bucureşti, Editura Casa Şcoalelor, 1930.

Fromholdt, E. *Wir bestimmen Lurche und Kriechtiere Mitteleuropas.* Neuman Verlag, Radebeul, 1959.

Fuhn, I. şi Vancea Şt. *Reptilia.* În Fauna R.P.R. Bucureşti, Editura Academiei R.P.R., 1961.

Hoffmann, C. K. *Reptilien. Bronn's Klassen und Ordnungen des Tier-Reichs.* Bd. V, Abt. 3. C. F. Winter'sche Verlagshandlung, Leipzig, 1890.

Huene, F. v. *Paläontologie und Phylogenie der niederen Tetrapoden.* Verlag von Gustav Fischer, Jena, 1955.

Kiriţescu, C. *Cercetări asupra faunei herpetologice a României.* Bucureşti, Editura Cartea Românească, 1930.

Mertens, R., und Müller, L. *Die Amphibien und Reptilien Europas.* Abhandl. der Senckenberg. Naturforsch. Gesellschaft, nr. 451, Frankfurt a. Main, 1940.

Lameere, Aug. *Précis de Zoologie.* Vol. VII, Liège, 1946.

Perrier, E. *Traité de Zoologie. Fasc. VIII. Developpement embryogénique des Vértébrés allantoidiens. Les Reptiles.* Paris, Masson et C-ie, editeurs, 1928.

Piveteau, J. *Traité de Paléontologie.* Tome V. *Amphibiens. Reptiles, Oiseaux.* Tome VI, fasc. I. *L'origine des Mammifères et les aspects fondamentaux de leur évolution.* Paris, Masson et C-ie, editeurs, 1955—1961.

Pop, V. *Curs de zoologia vertebratelor.* Vol. II, fasc. 1, *Reptile şi păsări.* Cluj, Litografia învăţămîntului, 1959.

Schreiber, E. *Herpetologia europaea.* Jena, Verlag von Gustav Fischer, 1912—1913.

S c h r e i b e r s, *Kleiner Atlas der Kriechtiere und Lurche.* Verlag von I. F. Schreiber, Esslingen und München.

S t e i n h e i l, F. *Die europäischen Schlangen.* Jena, Verlag von Gustav Fischer, 1927.

T e r e n t i e v, P. V. i C e r n o v, S. A. *Opredeliteli zemnovodnih i presmîkaiuscihsia S.S.R.* Moskva, Sov. Nauka, 1949.

T e r e n t i e v, P. V. *Herpetologia.* Moskva, Gos. Izdat. „Vîsşaia şkola", 1961.

W e r n e r, F. *Die Tierwelt Mitteleuropas.* Bd. VII., *Reptilia.* Verlag von Quelle und Meyer, Leipzig, 1921.

CLASA PĂSĂRI
(AVES)

Păsările sînt tetrapode homeoterme adaptate la zbor, avînd corpul acoperit cu pene, fălcile acoperite cu un cioc cornos, membrele anterioare transformate în aripi, cele posterioare compuse din patru articole, și stațiune bipedă. Tegumentul lor este lipsit de glande și uscat. Suprafața respiratorie a plămînilor este formată din tuburi mici (capilare aeriene) și nu din alveole. O parte din bronhii se prelungesc în afara plămînilor, formînd saci aerieni. Inima este împărțită în două atrii și două ventricule. Există un singur arc aortic, cel drept. Păsările se reproduc prin ouă telolecite relativ mari, cu coajă calcaroasă, pe care le depun în cuiburi și le clocesc.

MORFOLOGIE EXTERNA

Zborul fiind modul principal de locomoție al păsărilor, atît forma lor externă, cît și structura internă sînt adaptate la acest mod de locomoție.
Capul celor mai multe păsări este sferic și prelungit în față cu un cioc conic sau comprimat lateral sau turtit dorso-ventral. Rațele, stîrcii și

multe alte păsări au capul comprimat lateral, iar răpitoarele-de-zi și mai ales cele de noapte au ceafa lată.

Ochii sînt așezați lateral. Numai răpitoarele-de-noapte au ochii așezați în față și apropiați unul de altul.

Gîtul păsărilor este, de regulă, scurt, afară de lebede și de așa-numitele picioroange, care, în corelație cu picioarele lungi, au un gît lung.

Trunchiul păsărilor este fusiform, la galiforme mai rotunjit, la picioroange mai alungit și comprimat lateral, iar la anzeriforme, pinguini și corcodei alungit și turtit dorso-ventral.

Coada la păsările actuale este formată exclusiv din pene. Ea este, de regulă, mai scurtă decît trunchiul; uneori foarte scurtă, ca la corcodei, sau absentă, ca la pasărea kivi; rareori este mai lungă decît trunchiul, de exemplu la fazan.

Membrele anterioare sînt transformate în aripi, acoperite cu numeroase rînduri de pene mici și avînd pe marginea lor posterioară un rînd de pene mai mari. Degetele de la aripi sînt reduse și în număr și în dimensiuni, și fiind acoperite cu piele, nu se văd la exterior.

Membrele posterioare sau picioarele sînt compuse din patru articole și sînt prevăzute, de regulă, cu patru degete, rareori cu trei sau cu două. Primul deget este, de regulă, îndreptat înapoi. La cele mai multe păsări acvatice, degetele sînt împreunate prin membrane (picioare palmate). Articolul care precede degetele se numește *tars*, și este un al patrulea articol, caracteristic picioarelor păsărilor. Atît el, cît și degetele sînt, de regulă, acoperite cu solzi, rareori cu pene.

Păsările se sprijină numai pe membrele posterioare, au, cum se spune, stațiune bipedă. Păsările care au picioarele deplasate spre extremitatea posterioară a trunchiului se sprijină și pe coadă.

Aspectul particular al păsărilor este dat de învelișul lor de pene, numit *penaj*.

MORFOLOGIE INTERNĂ

Tegumentul și formațiile tegumentare. *Epiderma* (fig. 349) este foarte subțire în părțile pielii acoperite cu pene și este mai îngroșată în părțile golașe. Stratul profund al epidermei, adică stratul lui Malpighi, este compus din celule vii de formă cubică sau prismatică, iar stratul superficial, cornos, din celule turtite, care pe măsură ce se cheratinizează, mor și formează un strat cornos gros și bun izolator. Derma cuprinde vase de sînge, corpusculi tactili, mușchi netezi atașați penelor (mușchi erectori), iar în straturile profunde, în hipodermă, cuprinde un țesut gras, care, acumulîndu-se în cantități mai mari, formează așa-numitul *panicul adipos*. În hipodermă se găsesc spații care comunică cu plămînii și cu sacii aerieni și care pot fi umplute cu aer.

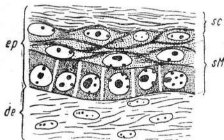


Fig. 349. Secţiune perpendiculară prin pielea unui embrion de găină:
de — dermă; *ep* — epidermă; *sc* — strat cornos; *sM* — stratul lui Malpighi format dintr-un strat bazal generator şi din mai multe straturi de celule, în care apar fibre cornoase.

Pielea păsărilor este lipsită de glande şi din această cauză este uscată. Singura glandă tegumentară este *glanda uropigiană,* voluminoasă şi pereche, aşezată deasupra cozii. Secreţia ei unsuroasă, eliminată prin unul sau mai mulţi pori, este întinsă de pasăre cu ciocul pe pene, făcîndu-le unsuroase şi lucii, aşa încît apa nu le udă. Glanda uropigiană este mai bine dezvoltată la păsările acvatice şi lipseşte la unele specii terestre, mai ales la acelea care trăiesc în medii uscate: struţi, cazuari, dropii, unele galiforme şi porumbei, unii papagali etc.

Pielea din anumite regiuni ale capului se poate modifica. Cocoşul-de-munte are deasupra ochilor porţiuni de piele golaşă, puternic vascularizată şi roşie, numite *rozete.* Curcanul are pe cap şi gît tuberculi de piele golaşă puternic vascularizată, de culoare roşie şi albastră. La fel are cocoşul pe cap o creastă şi o bărbie acoperită cu piele roşie. Vulturii pleşuvi au şi ei pe cap şi gît porţiuni de piele golaşă, viu colorată.

Plăcile incubatoare. Pielea de pe abdomenul păsărilor care clocesc se îngroaşă şi se vascularizează puternic, formînd *plăci incubatoare.*

Formaţiile cornoase ale pielii. Prin îngroşarea păturii cornoase a epidermei se formează ciocul, plăcile cornoase, solzii de pe tars şi degete, ghearele, pintenii şi penele.

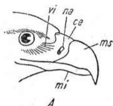
Ciocul, formaţie caracteristică păsărilor, se compune din două jumătăţi, numite în sistematica păsărilor *mandibule: mandibula superioară,* care acoperă maxilarele şi premaxilarele, şi *mandibula inferioară* care acoperă dentarul, angularul şi articularul (fig. 350). Cele două mandibule sînt în general dure, mai ales la vîrful şi marginile lor. La neamul gîştelor însă nu este întărit decît vîrful mandibulei superioare, formînd aşa-numita *unghie* bogată în corpusculi tactili.

La unele grupuri de păsări (porumbei, papagali, păsări răpitoare etc.), baza mandibulei superioare este acoperită cu o piele groasă, de culoare roşie sau galbenă, numită *ceromă,* bogată în corpusculi tactili. Ceroma poate fi golaşă sau acoperită cu nişte pene modificate.

Pe mandibula superioară se găsesc nările.

La unele grupuri de păsări, fiecare mandibulă a ciocului se compune din mai multe părţi. Aşa este la procelariiforme, la alciforme (fig. 350, B) etc.

Forma ciocului este foarte variată (fig. 351) şi este în legătură cu modul de trai şi de prindere a hranei. În general, cele două mandibule sînt la fel de lungi şi pot forma un cioc drept şi subţire ca la pitulice, drept şi



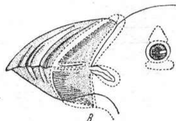


Fig. 350. Cap de *Aquila (A)* și de *Fratercula (B)*:
ce — ceromă; *mi* și *ms* — mandibulă inferioară și superioară; *na* — nară; *vi* — vibrize.

gros ca la corb, scurt și conic ca la vrabie, lung și curbat în jos ca la țigănuș, lung și curbat în sus ca la cioc-întors. Adesea mandibula superioară este mai lungă și recurbată peste cea inferioară, ca la răpitoare, papagali, multe neamuri de găini și alte păsări. La unele păsări însă, mandibula inferioară este mai lungă decît cea superioară, ca la *Rhynchops*. La forfe-

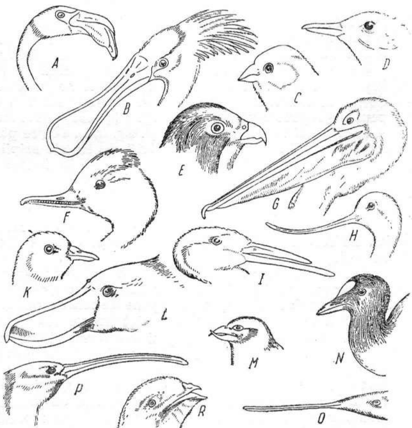


Fig. 351. Forme de cioc de păsări:
A — flaming; *B* — lopătar; *C* — presură; *D* — sturz; *E* — șoim; *F* — ferestraș; *G* — pelican; *H* — ciocîntors; *I* — *Rhinchops nigra*; *K* — porumbel; *L* — *Balaeniceps rex*; *M* — forfecuță; *N* — lișiță; *O* — colibri; *P* — țigănuș; *R* — lăstun-mare.

cuță, cele două mandibule sînt curbate și încrucișate ca lamele unei foarfece. Ciocul poate fi comprimat lateral ca la pescăruș sau din contră turtit dorso-ventral ca la rațe și gîște și chiar lățit la vîrf ca o lopată, precum este la lopătar. La pelicani și cormorani sub falca inferioară se găsește o pungă tegumentară mare, care servește la înmagazinarea peștelui prins.

Păsările din era mezozoică: *Archaeopteryx, Ichthyornis, Hesperornis* aveau pe cele două fălci dinți înfipți în alveole (v. fig. 395—397). Păsările actuale nu au dinți, în schimb cele două mandibule pot avea pe marginea lor dinți cornoși sau lame cornoase, ca la ferestrași, rațe și gîște.

Neputînd să-și întrebuințeze membrele anterioare la prins, păsările se folosesc de cioc ca de un organ prehensil. Cu ajutorul lui prind hrana și își construiesc cuibul. Tot cu ajutorul ciocului, păsările atacă și se apără.

Diamantul. Înainte de a ieși din ou, puiul poate avea pe vîrful mandibulei superioare un colț ascuțit și dur, numit *diamant*, care-l ajută să spargă coaja oului. Peste puțin timp însă diamantul se desprinde de pe cioc.

Solzii. Tarsul la răpitoarele-de-noapte și la alte cîteva specii este acoperit cu pene. În general, însă, el este golaș și atît pielea ce-l acoperă cît și cea a degetelor este cutată în solzi și scuturi (fig. 352).

Ghearele. Degetele de la picioare se termină cu gheare, provenite din îngroșarea stratului cornos al epidermei ce acoperă o papilă dermică. Forma și mărimea ghearelor este foarte variată și uneori caracteristică pentru grupuri sistematice întregi (fig. 352). *Archaeopteryx* avea gheare și la cele trei degete de la aripi (v. fig. 395). Dintre păsările actuale, numai struțul are gheare, la ultimele două degete ale aripilor; nandu — la primele două degete; cazaurul, emu, kivi — la degetul al doilea, iar unele falconiforme, anzeriforme, și anhimiformele — la primul deget (fig. 353). Cele mai multe păsări însă au pierdut complet ghearele de la degetele aripilor.

Pintenul este o teacă cornoasă ce acoperă o excrescență ascuțită a unui os. La fazianide, pintenul este așezat pe tars, la alte păsări pe carp sau metacarp (fig. 353).

Penele sînt formațiile cornoase cele mai importante și mai caracteristice ale tegumentului păsărilor. Totalitatea lor constituie *penajul*. La păsările adulte, penajul se compune din pene de contur, puf și pene filiforme.

1) *Penele de contur (pennae)* sînt penele vizibile care acoperă corpul, îl apără contra intemperiilor și îi dau forma și conturul. O astfel de pană se compune dintr-o axă ce poartă pe laturile sale două rînduri de lamele fine numite *barbe*. Ansamblul acestora, adică partea lată a penei se numește *stindard* sau *vexillum* (fig. 354). Axa penei este diferențiată în două părți. Partea bazală, numită *calamus*, este un tub cilindric, scurt, gol și transparent, lipsit de barbe, care se înfundă cu capătul său în piele. Partea cea mai lungă a axei penei, pe care sînt prinse barbele, se numește *rahis*.

Barbele (rami) sînt niște lamele înguste, prinse pe cele două laturi ale rahisului. De fiecare latură, barbele stau paralel într-un singur plan, fixate oblic, cu capătul liber spre vîrful penei (fig. 354). Barbele au și

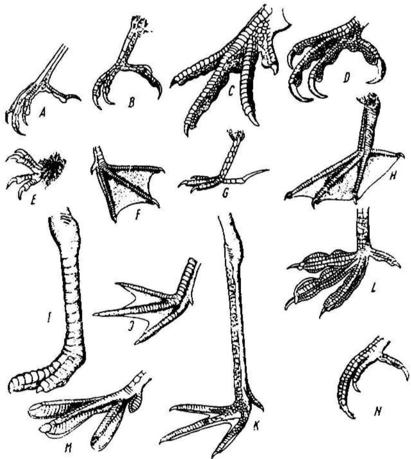


Fig. 352. Forme de picioare de păsări:
A — sturz; B — ciocănitoare; C — fazan; D — șoim; E — lăstun-mare; F — pescăruș; G — ciocîrlie; H — cormoran; I — struț; J — ciocîntors; K — barză; L — lișiță; M — corcodel; N — pescăruș-verde.

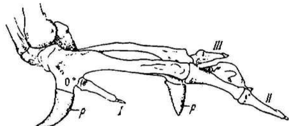


Fig. 353. Scheletul autopodului aripii la *Chauna:*
p — pinten; I, II și III — degete.

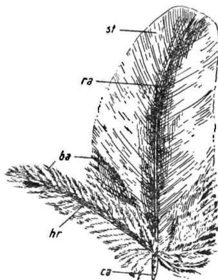


Fig. 354. Pană de contur:
ba — barbe; ca — calamus; hr — hiporahis; ra — rahis; st — stindard.

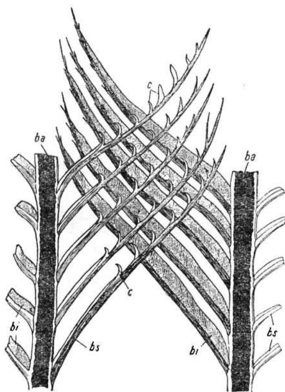


Fig. 355. Două barbe *(ba)* ale unei pene de contur de fazan:
bi — barbule inferioare cu o margine îngroșată și cu alta subțiată în formă de lamă; bs — barbule superioare cu cîrlige *(c)*.

ele pe laturile lor două rînduri de lame mai mici, numite *barbule* (fig. 355). Barbulele așezate pe latura barbei îndreptată spre baza penei au niște dinți mici, iar cele așezate pe fața barbei ce este îndreptată spre vîrful penei sînt prevăzute cu cîrlige sau *radiole*. Cu ajutorul acestora, barbulele se prind unele de altele și stindardul capătă astfel o mare soliditate. Cînd sînt apăsate, barbele se desfac unele de altele, dar cînd pana este netezită, atunci ele se prind din nou unele de altele.

Hiporahisul. În locul unde calamusul se continuă cu rahisul, se află pe fața ventrală a penei o formație, care la unele păsări are aceeași structură ca și pana, adică este formată dintr-un rahis, din barbe și barbule, dar cu aspect pufos (fig. 354). Această formație se numește *hiporahis*. La cazuar, hiporahisul are aceeași mărime și aceeași structură ca și pana. De obicei însă, el este mult redus, mai ales la penele mari ale aripilor și ale cozii.

În legătură cu funcția zborului, unele pene de contur de pe aripi și coadă sînt mai bine dezvoltate. Ele sînt remigele și rectricele.

Remigele. Penele mari ale aripilor, inserate în lungul oaselor brațului, antebrațului și ale autopodului, și care servesc la baterea aerului în timpul zborului, se numesc *remige*. După locul unde se inserează ele și după mărimea lor, remigele sînt de mai multe feluri și anume (fig. 356):

a) *Remige primare* se numesc acelea care sînt prinse pe porțiunea aripii corespunzătoare autopodului. Numărul lor variază după grupuri, de la 8 (galiforme nezburătoare) pînă la 16 (struț), dar cel mai des întîlnite sînt numerele 10 și 11. Prima remige primară, adică cea externă, este de regulă mai mică decît celelalte.

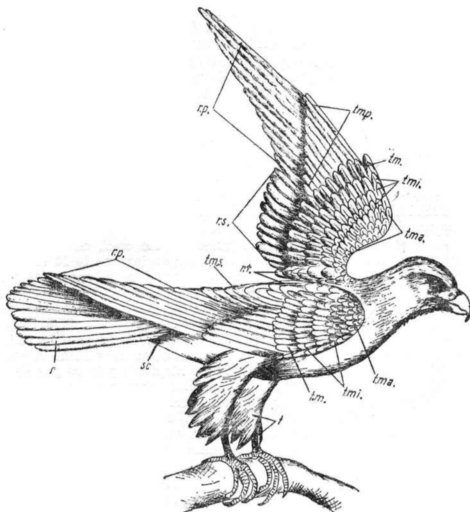


Fig. 356. O pasăre răpitoare:

r — rectrice; *r.p.* — remige primare; *r.s.* — remige secundare; *r.t.* — remige terțiare; *sc* — subcaudale; *t* — tars; *t.m.* — tectrice mijlocii; *t.m.a.* — tectrice marginale; *t.mi.* — tectrice minore; *t.m.p.* — tectrice majore primare; *t.m.s.* — tectrice majore secundare.

b) *Remige secundare* se numesc acelea care sînt prinse pe zeugopod sau antebraţ, în lungul cubitusului. Ele sînt mai mici decît precedentele şi numărul lor variază după grupuri, de la 9 pînă la 40. La unele păsări, de exemplu la raţă, o parte din remigele secundare sînt colorate diferit şi bătător la ochi, constituind aşa-numita *oglindă*.

c) *Remige terţiare* se numesc acelea care sînt prinse pe stilopod sau braţ, în lungul humerusului. Ele nu se pot distinge de cele secundare decît la zburătoarele mari.

d) În lungul primului deget al autopodului se inserează 3 sau 4, rareori 5 sau 6 remige mai mici, numite *alule*.

Tectricele (fig. 356). Penele de contur care acoperă aripa şi baza remigelor se numesc *tectrice*. Cele de pe faţa aripii se numesc *tectrice supraalare*, iar cele de pe dosul aripii — *tectrice subalare*.

Baza remigelor este acoperită de un rînd de tectrice mari numite *tectrice majore* sau *marile supraalare*, egale în număr cu remigele pe care le acoperă şi diferenţiate ca şi acestea, în *tectrice majore primare* şi *tectrice majore secundare*.

Deasupra tectricelor majore se găseşte un rînd de *tectrice mijlocii* sau *supraalare mijlocii*, în acelaşi număr sau mai puţine decît tectricele majore.

Apoi urmează mai multe rînduri (de regulă 3) de *tectrice minore* sau *micile supraalare*, iar marginea anterioară a aripii este acoperită de *tectrice marginale*.

Tectricele subalare au o aşezare asemănătoare cu aceea a supraalarelor şi o numire corespunzătoare.

Retricele sînt penele mari şi puternice ale cozii, cu care se cîrmuieşte pasărea în timpul zborului. Numărul lor variază de la 10 la 24, mai frecvent fiind numărul de 12. Retricele se prind pe ultimele vertebre codale, pot fi mişcate ca şi acestea şi, în plus, pot fi răsfirate în evantai. Baza rectricelor este acoperită cu pene moi numite *supracodale* şi *subcodale* (v. fig. 356).

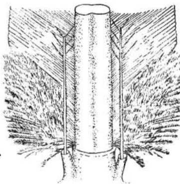


Fig. 357. Partea bazală a unei pene de contur, mărginită de două pene filiforme, toate trei înfipte în foliculul lor.

2) *Puful (plumae)*. Puful este format din pene mici, cu axa moale, cu barbe fine şi neunite între ele. Puful este răspîndit printre penele de contur, care îl acoperă. El formează în unele regiuni ale corpului un înveliş des, care reţine o pătură izolatoare de aer. Puful lipseşte complet la struţ, nandu, cazuar, emu, kivi şi pinguini, este foarte redus la numeroase păsărele, la cuci, şi atinge cea mai mare dezvoltare la anzeriforme.

3) *Penele filiforme (filoplumae)* sînt pene mici de tot, reduse, de regulă, la rahis şi la cîteva barbe aşezate în vîrful acestuia. Foliculul lor se uneşte cu cel al unei pene de contur, formînd împreună un grup de pene (fig. 357). Numărul penelor filiforme ce se unesc cu o pană de contur variază de la 1 la 10. După ce sînt smulse penele de contur şi

puful, pe marginea foliculului lor rămîn penele filiforme ca niște perișori la suprafața pielii.

Pene specializate. La baza ciocului sau în jurul nărilor, la răpitoarele de noapte și de zi, la corvide și la alte păsări se găsesc niște pene reduse la rahis și la cîteva barbe, așa încît au aspect de peri. Ele se numesc *vibrize* sau *peri* (v. fig. 350, *A*).

Pasărea-paradisului, păunii și alte păsări au pe cap, pe coadă și uneori pe aripi *pene ornamentale*, cu un rahis foarte lung, cu barbe rare sau lipsit de barbe pe o parte însemnată din lungimea sa.

Culoarea penelor este datorită pe de o parte pigmenților ce-i conțin, iar pe de altă parte fenomenelor de difracție și de interferență a luminii. Pigmenții melanici colorează penele în negru, cenușiu, brun-roșcat, galben-închis etc. Pigmenții carotinoizi dau culorile: galben, portocaliu, roșu, violet, rareori albastru. Culoarea verde rezultă din amestecul pigmenților galbeni cu cei melanici sau cu culori structurale. Pigmenții porfirinici colorează penele în roșu sau roz, dar dispar repede cînd sînt expuși la lumină, așa încît nu-i găsim decît în părțile penelor ferite de lumină. Penele lipsite de pigment sînt albe, din cauza bulelor de aer care le umplu. Cînd pigmentul lipsește și din pene și din piele, din cioc și iris, atunci sîntem în prezența fenomenului de albinism. Lumina are o acțiune de alterare asupra multor pigmenți și sub acțiunea sa penele cenușii pot deveni roșcate, cele brune devin ruginii ș.a.m.d.

De penele obișnuite, care au aceeași culoare, atît în lumină reflectată cît și în lumină refractată, se deosebesc *penele optice* a căror culoare diferă în cele două condiții. Așa sînt așa-numitele *pene irizate*, a căror structură fină produce fenomene de interferență. Ele conțin, de regulă, un bogat pigment negru. Culorile metalice ale acestor pene variază cu unghiul de incidență a luminii. Pene irizate se găsesc mai ales pe capul și pe gîtul porumbeilor, a multor galinacee de sex bărbătesc, a rațelor, a rîndunicilor, a colibrilor etc., și tot pene irizate se găsesc în oglinda rațelor.

Repartiția penelor pe corp nu este uniformă decît la struț, nandu, cazuar, kivi, pinguini și alte cîteva păsări. La cele mai multe grupuri de păsări însă penele sînt așezate în cîmpuri bine delimitate, numite *pterile*, separate unele de altele prin porțiuni golașe de piele sau acoperite numai cu puf, numite *apterii* (fig. 358). Apteriile ușurează mișcarea diferitelor părți ale pielii, a mușchilor și a organelor.

Dezvoltarea și schimbarea penelor (fig. 359). Corpul păsării tinere nu se acoperă de la început cu veșmîntul definitiv de pene, ci încă din stare embrionară se acoperă cu pene foarte simple, care constituie puful. Acesta apare la început sub formă de papile dermice acoperite cu epidermă. Papilele se alungesc, se îndreaptă cu vîrful lor spre partea posterioară a corpului și, fiind așezate în mod regulat, amintesc solzii reptilelor, din care derivă ele din punct de vedere filogenetic.

Cînd o papilă a atins o anumită lungime, baza ei se adîncește în piele, formînd în jurul ei o teacă de epidermă numită *folicul*. Stratul bazal din epiderma care acoperă o papilă, prin proliferarea inegală a celulelor sale, formează mai multe cute așezate în lungul papilei. Mai tîrziu, aceste cute

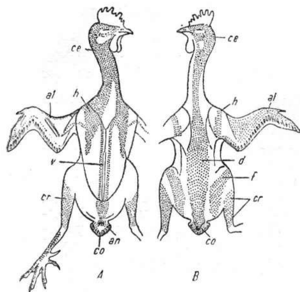


Fig. 358. Așezarea pterileior și apteriilor pe fața ventrală *(A)* și dorsală *(B)* a găinii:
al — pterie alară; *an* — anală; *ce* — cefalică; *co* — codală; *cr* — crurală; *d* — dorsală; *f* — femurală; *h* — humerală; *v* — ventrală.

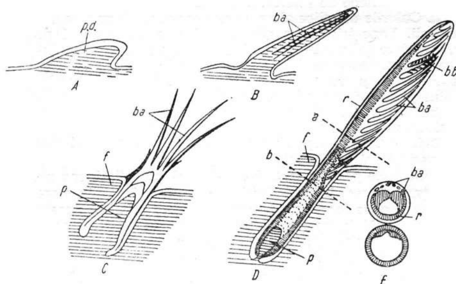


Fig. 359. Dezvoltarea penei:
A, B și *C* — dezvoltarea pufului embrionar; *D* — pană de contur învelită în foliculul său; *E* — secțiuni tranversale prin pana de contur la nivelurile *a* și *b*; *ba* — barbe; *bb* — barbule; *f* — folicul; *p* — pulpă; *p.d.* — papilă dermică; *r* — rahis.

se cheratinizează (cornifică) şi, prin destrămarea păturii (tecii) cornoase care le acoperă, ele rămîn libere, se desprind una de alta şi vor forma barbele pufului. Aceste barbe sînt unite numai la bază şi ansamblul lor are aspectul unui penel. Puful embrionar, astfel format, nu persistă la pasărea adultă, ci va fi înlocuit cu pene definitive, care se formează la puiul tînăr.

Penele se formează în acelaşi fel ca şi puful, dintr-un folicul, care este continuarea în profunzimea pielii a foliculului din care s-a dezvoltat puful. Spre deosebire însă de puf, la pană se formează o axă mai puternică, rahisul, iar barbele se vor insera oblic pe el, formînd stindardul.

Năpîrlirea. Penele nu sînt formaţii permanente, ci pasărea le schimbă în mod periodic, o dată, de două sau chiar de trei ori pe an şi îşi formează altele noi, pe seama papilelor vechi. Această schimbare a penelor se numeşte *năpîrlire*. Ea este condiţionată de o anumită stare fiziologică a organismului, de natură endocrină şi nervoasă. Căderea penelor şi formarea altora noi se face într-o ordine, care de regulă este foarte riguroasă, mai ales a rectricelor. Căderea penelor vechi precede de regulă formarea celor noi.

Durata năpîrlirii variază de la un grup de păsări la altul sau de la o specie la alta. În general, păsările care nu se folosesc de zbor în căutarea hranei, precum sînt corcodeii, pelicanii, raţele, lebedele etc. îşi leapădă penele aproape toate deodată. Această năpîrlire totală este de scurtă durată (3—7 săptămîni); în schimb, atît timp cît durează ea, păsările sînt obligate să se ascundă prin stufărişuri, pentru a se feri de duşmani. Cele mai multe păsări care-şi cîştigă hrana zburînd, precum sînt răpitoarele şi unele păsărele, nu ar putea trăi fără pene; ele şi le leapădă şi le reînnoiesc pe rînd, păstrîndu-şi tot timpul capacitatea de zbor. Este uşor de înţeles că această diferenţiere a păsărilor s-a făcut prin selecţie naturală.

În cazul unei singure năpîrliri pe an, ea se face la sfîrşitul perioadei de reproducere; la păsările de la noi, toamna. Cînd există două năpîrliri pe an, una din ele corespunde celei anuale, adică după perioada de reproducere, iar cea de a doua se face de regulă înaintea acestei perioade. Aceasta este totdeauna parţială şi în timpul ei la unele păsări se formează penele ornamentale, haina nupţială, pe care o poartă în perioada de reproducere.

Tot prin mai multe năpîrliri trec şi puii păsărilor, pînă cînd îmbracă haina caracteristică adultului. Cînd iese din ou, puiul este sau golaş sau acoperit cu puf. După cîteva săptămîni, puful cade şi, încă în timp ce puiul este în cuib, sau cînd începe să devină activ, dacă este nidifug, îi cresc primele pene care formează *haina de pui*. Fiind formată din pene mai puţin dense şi mai moi decît cele ale adultului, conturul ce-l imprimă ele puiului este, de asemenea, mai puţin precis. Haina puiului se deosebeşte de cea a adultului şi prin culoarea sa. După cîteva săptămîni, luni, un an sau chiar mai mulţi ani, haina puiului va fi înlocuită cu o *haină de tînăr*, iar aceasta la rîndul său va fi schimbată de o *haină de adult*. Aceasta se va schimba apoi în fiecare an o dată sau de două ori, precum

am arătat. De-a lungul acestor năpîrliri se modifică, de obicei, şi structura şi culoarea penelor.

Aspectul penajului diferă nu numai cu vîrsta şi cu anotimpul, dar la multe grupuri sistematice, diferă şi după sex: *dimorfism sexual*. Acesta este de două feluri: permanent şi periodic. *Dimorfism permanent* se întîlneşte la fazianide, la păsările-paradisului, la numeroase păsărele cîntătoare (cinteză, mugurar, mierlă), la care penajul masculului diferă de cel al femelei în tot timpul anului. *Dimorfism periodic* sau *sezonier* se întîlneşte, de asemenea, la multe grupuri sistematice: corcodei, fundaci, cormorani, stîrci, numeroase păsărele cîntătoare, la care, într-un anumit sezon, penajul celor două sexe este diferit. În cele mai multe cazuri, femela poartă în tot timpul anului acelaşi penaj şters, puţin bătător la ochi şi, de obicei, adaptat la culorile mediului înconjurător, pe cînd masculul în perioada de reproducere, uneori şi mai mult timp, poartă un penaj diferit de al femelei, de culori vii, strălucitoare, eventual cu pene ornamentale, numit *haină nupţială*.

Rolul penelor. Penele îndeplinesc mai multe roluri. Ele protejează corpul contra loviturilor şi a intemperiilor, mai ales contra frigului, prin stratul de aer izolator ce-l cuprind între ele. Prin volumul lor mare şi prin greutatea lor mică, penele contribuie la micşorarea greutăţii specifice a corpului, necesară zborului. Remigele şi retricele servesc la zbor. Prin culorile lor, asemănătoare cu cele ale mediului înconjurător, penele ajută la camuflarea păsărilor. Ele mai servesc la recunoaşterea indivizilor din aceeaşi specie sau din specii străine, iar în cazul dimorfismului sexual, la recunoaşterea sexelor. Culorile vii ale masculilor şi penele lor ornamentale excită femelele în perioada de împerechere.

Scheletul. Scheletul păsărilor a atins un grad de specializare mai înalt decît scheletul oricărei alte clase de vertebrate. Această specializare se manifestă atît în structura cît şi în forma oaselor, şi este în mod evident o consecinţă a adaptării la zbor.

O caracteristică a structurii oaselor păsărilor o constituie numeroasele goluri din peretele lor, umplute cu aer. De asemenea şi cavitatea centrală a oaselor lungi, prin resorbţia măduvei, cu care este umplută la început, se umple cu aer. Spunem că oasele păsărilor sînt *pneumatice*. Pneumaticitatea oaselor stă evident în corelaţie cu zborul; ea este cu atît mai dezvoltată, cu cît pasărea este mai bună zburătoare. La cele mai bune zburătoare, toate oasele sînt pneumatice, afară de omoplat şi falange. La multe păsări, pneumaticitatea oaselor este mai redusă, fără să dispară complet decît la struţ, care nu zboară. Există şi unele excepţii de la această regulă. Cele mai multe dintre oasele pneumatice stau în legătură cu plămînii şi cu sacii aerieni şi la suprafaţa lor se văd orificiile prin care diverticulele acestora pătrund în ele.

Reducerea greutăţii scheletului nu se datoreşte numai pneumaticităţii oaselor, ci şi subţierii peretelui lor, care totuşi nu se face în detrimentul solidităţii.

Craniul. Craniul păsărilor (v. fig. 360 şi 361) se aseamănă cu cel al reptilelor prin prezenţa unui singur osişor în urechea mijlocie (a osului

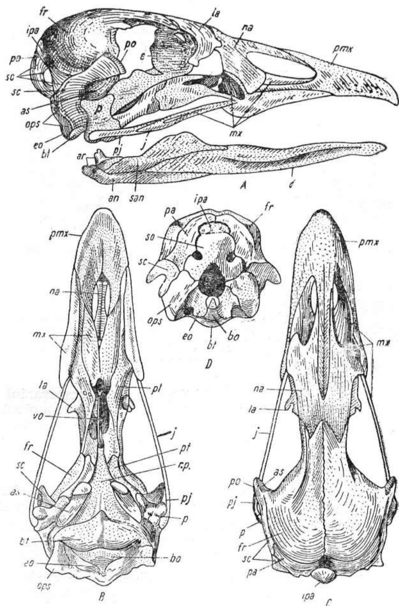


Fig. 360. Craniul unei gîşte tinere văzut lateral *(A)*, ventral *(B)*, dorsal *(C)* şi posterior *(D)*:

an — angular; *ar* — articular; *as* — alisfenoid; *bo* — bazioccipital; *bt* — bazitemporal; *d* — dentar; *e* — etmoid; *eo* — exoccipital; *fr* — frontal; *ipa* — interparietal; *j* — jugal; *la* — lacrimal; *mx* — maxilar; *na* — nazal; *ops* — opistotic; *p* — pătrat; *pa* — parietal; *pj* — pătratojugal; *pl* — palatin; *pmx* — premaxilar; *po* — postorbital; *pt* — pterigoid; *r.p.* — rostrul parasfenoidului; *san* — supraangular; *sc* — scvamozal; *so* — supraoccipital; *vo* — vomer.

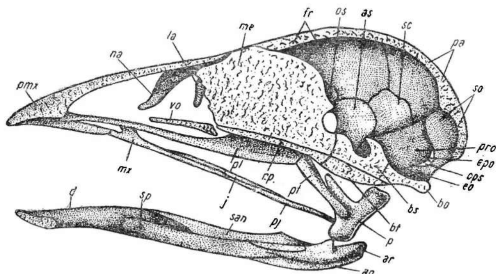


Fig. 361. Secţiune median-sagitală prin craniul unei păsări:
an — angular; *ar* — articular; *as* — alisfenoid; *bo* — bazioccipital; *bs* — bazisfenoid; *bt* — bazitemporal; *d* — dentar; *eo* — exoccipital; *epo* — epiotic; *fr* — frontal; *j* — jugal; *la* — lacrimal; *me* — mezetmoid; *mx* — maxilar; *na* — nazal; *ops* — opistotic; *os* — orbitosfenoid; *p* — pătrat; *pa* — parietal; *pj* — pătratojugal; *pl* — palatin; *pmx* — premaxilar; *pro* — prootic; *pt* — pterigoid; *r.p.* — rostrul parasfenoidului; *san* — supraangular; *sc* — scvamozal; *so* — supraoccipital; *sp* — splenial; *vo* — vomer.

pătrat articulat semimobil pe de o parte cu craniul neural, iar pe altă parte cu falca inferioară), şi prin compoziţia mandibulei din mai multe oase, pe lîngă dentar. Toate aceste particularităţi sînt dovezi ale unei strînse înrudiri între păsări şi reptile. Craniul păsărilor se deosebeşte însă de craniul reptilelor prin forma sa globulară, şi prin dimensiunile relativ mai mari ale cutiei craniene (în raport cu marea dezvoltare a creierului); prin sudarea timpurie, între ele, a oaselor cutiei craniene (în raport cu zborul): prin mărimea relativă a orbitelor (datorită creşterii globului ocular); prin lipsa oaselor ectopterigoide, epipterigoide şi a postfrontalelor; mai departe prin dispariţia arcului postorbital şi prin unirea orbitei cu cele două fose temporale într-o singură fosă mare (delimitată ventral de un arc temporal subţire format din jugal, pătratojugal şi pătrat) şi în fine prin aşezarea orificiului occipital şi a condilului într-un plan înclinat spre faţa ventrală. Acest ultim caracter stă în corelaţie cu staţiunea bipedă şi se întîlneşte şi la reptilele bipede.

Regiunea occipitală a craniului este formată din *supraoccipital, exoccipitale* şi *bazioccipital,* puternic sudate între ele şi cu oasele vecine, şi mărginind orificiul occipital. Acesta nu se găseşte la capătul posterior al craniului, ci apropiat mai mult sau mai puţin de baza lui. La formarea singurului condil occipital contribuie de regulă bazioccipitalul şi exoccipitalele, rareori numai bazioccipitalul.

În regiunea auditivă, *prooticul*, *epioticul* și *opistoticul* formează peretele urechii interne și mărginesc împreună fereastra ovală. Independente la embrion, aceste oase se sudează mai tîrziu atît între ele cît și cu oasele vecine. Distal de oasele otice se găsește *scvamozalul*, delimitînd între el și fereastra ovală — urechea mijlocie.

La baza craniului, înaintea bazioccipitalului, se găsește *bazisfenoidul*, os median care are două aripi laterale: *alisfenoidele*. Înaintea bazisfenoidului se găsește uneori un *presfenoid*, iar pe laturile lui sînt așezate *orbitosfenoidele*, care pot chiar și să lipsească. Cînd presfenoidul este sudat cu bazisfenoidul, atunci se numește *rostrul bazisfenoidului*. Înaintea acestuia și, în parte, dorsal față de el, se găsește *mezetmoidul*, sub forma unei lame verticale avînd două prelungiri laterale: *ectetmoidele*, uneori bine dezvoltate, alteori reduse și sudate totdeauna cu mezetmoidul. Acesta, împreună cu alisfenoidele, formează *septul interorbital*.

Oasele enumerate mai sus sînt oase de cartilaj. La baza craniului se găsesc și oase de membrană, și anume: două *vomere* în regiunea nazală, așezate pe laturile mezetmoidului, și un *bazitemporal*, omolog cu parasfenoidul vertebratelor inferioare. El acoperă bazisfenoidul. Bazitemporalul nu se păstrează la toate păsările. La baza craniului există și alte oase de membrană, care aparțin scheletului visceral.

Oasele de membrană din bolta craniului sînt *parietalele*, cuprinzînd între ele un mic *interparietal*, *frontalele* și *nazalele*. Toate aceste oase se sudează de timpuriu între ele, formînd o piesă unică. Pe laturile frontalelor, în partea anterioară a orbitelor, se păstrează *prefrontalele* mici, numite aici *lacrimale*.

Scheletul visceral. Falca superioară se compune în fiecare jumătate a sa din *premaxilar*, *maxilar*, *jugal* și *pătratojugal*. Ultimele două oase sînt subțiri și formează împreună, de fiecare latură a capului, un *arc temporal inferior* sau *arcadă zigomatică*, subțire ca o vergea și îndepărtată de craniu. Cu extremitatea sa posterioară el se articulează la osul *pătrat*. Bolta palatină este formată din *palatine* și *pterigoide*, oase subțiri, care formează și ele cîte un arc, articulat cu extremitatea lui anterioară la maxilare, iar cu cea posterioară la pătrat. Acesta este articulat semimobil la scvamozal, așa încît falca superioară are o oarecare mobilitate în raport cu craniul neural.

Falca inferioară, la pasărea tînără, este formată din *dentar*, *angular*, *supraangular* (sau *coronoid* după unii autori), *splenial*, *complimentar* și *articular*, și este acoperită, ca și falca superioară, de teaca cornoasă a ciocului. La pasărea adultă, toate oasele fălcii inferioare se sudează, în general, într-un singur os. Dintre toate oasele celor două fălci, numai osul pătrat și articularul sînt oase de cartilaj.

Aparatul hioidian sau *osul hioid*. Jumătatea dorsală a arcului hioidian, adică *hiomandibularul*, este cuprinsă în urechea mijlocie și formează *columela*. Jumătatea ventrală a arcului hioidian și primul arc branhial, singurul care se mai păstrează la păsări, mai mult sau mai puțin redus, formează împreună *aparatul hioidian*, care servește ca schelet al limbii și al laringelui (v. fig. 362). El este format din *corpul hioidului*, rezultat din

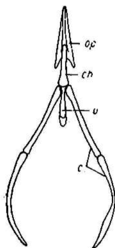


Fig. 362. Aparatul hioidian la cojoaică *(Certhia familiaris)*:
c — coarnele hioidului; ch — corpul hioidului; op — osul paraglos; u — urohialul.

copulele, unite între ele, ale celor două arcuri. Pe laturile sale se prind două coarne hioidiene, omologe cu prima pereche de arcuri branhiale. La capătul său anterior, numit *os entoglos*, se prind două piese care, contopindu-se mai tîrziu, formează *osul paraglos*, care intră în baza limbii. La capătul posterior al corpului hioidului este sudată o altă piesă, numită *urohial*, omologă, probabil, cu copulele arcurilor branhiale următoare.

Aparatul hioidian, împreună cu mușchii fixați pe el, servește la scoaterea limbii în afară și la retragerea ei în gură. Coarnele hioidiene sînt foarte lungi la ciocănitoare, care are o limbă lungă și exertilă.

Coloana vertebrală. La păsările primitive *Archaeopteryx* și *Ichthyornis*, coloana vertebrală este formată din vertebre amficelice, iar la păsările actuale este formată din vertebre de forme deosebite, diferențiate în 5 regiuni (v. fig. 363). Această diferențiere este foarte pronunțată și stă în legătură cu zborul și cu sprijinirea corpului numai pe membrele posterioare.

Vertebrele cervicale au o formă foarte complicată, poartă rudimente de coaste și au o suprafață de articulație în formă de șa, care permite gîtului o mare mobilitate (vertebre heterocelice). Primele două vertebre au o conformație asemănătoare cu cele de la reptile; atlasul inelar înconjură apofiza odontoidă a axisului, în jurul căreia se poate roti împreună cu capul pe care-l susține.

Vertebrele toracice sînt în număr de 5—10. Cele mai multe dintre ele, rareori toate, au apofizele spinoase lățite și sudate între ele și apofizele transverse la fel. Din această cauză regiunea toracică a coloanei vertebrale, deși este elastică, are o flexibilitate redusă, ceea ce contribuie la soliditatea cuștii toracice, necesară zborului. Uneori vertebrele toracice se sudează între ele prin osificarea discurilor intervertebrale. Ultimele 2—3 vertebre toracice rămîn însă neunite și mobile. La struț toate vertebrele toracice sînt mobile unele față de altele.

Vertebrele lombare sînt sudate cu cele 2 vertebre sacrale și cu o parte din cele codale într-o singură piesă: *osul sacru* sau *sinsacru*, la care se sudează intim și centura posterioară (fig. 364). Numărul vertebrelor care formează osul sacru este de 4 la *Archaeopteryx* și variază de la 10 la 23 la păsările actuale. Această „sacralizare“ a vertebrelor lombare, codale și uneori chiar toracice stă în corelație cu sprijinirea corpului numai pe 2 picioare. După osul sacru, urmează cîteva vertebre codale libere, iar ultimele 4—6 vertebre se sudează mai mult sau mai puțin între ele formînd *pigostilul* sau *urostilul*. La cîteva păsări nezburătoare, precum este struțul, vertebrele codale nu se sudează într-un pigostil.

Numărul vertebrelor păsărilor actuale variază de la un minim de 39, așa cum se găsește la păsărele, pînă la un maxim de 63, la lebădă. Această diferență se datorește în primul rînd variației mari a lungimii gîtului și a

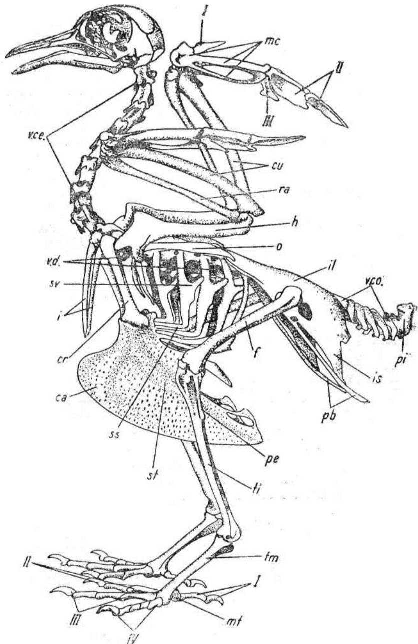


Fig. 363. Scheletul porumbelului:

ca — carenă; cr — coracoid; cu — cubitus; f — femur; h — humerus; i — iadeş; il — ilion; is — ischion; mc — metacarp; mt — metatars; o — omoplat; pb — pubis; pe — peroneu; pi — pigostil; ra — radius; ss — segmentul sternal al coastelor; st — stern; sv — segmentul vertebral al coastelor, cu apofiza uncinee; ti — tibiotars; tm — tarsometatars; v.ce — vertebre cervicale; v.co — vertebre codale; v.d. — vertebre toracice; I—IV — numărul de ordine al degetelor de la aripi şi picioare.

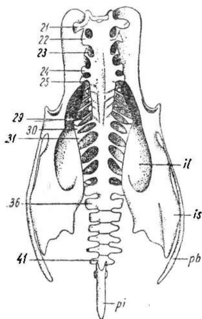


Fig. 364. Regiunea lombară, sacrală și codală a coloanei vertebrale și centura pelviană la găină văzute ventral:

il — ilion; *is* — ischion; *pb* — pubis; *pi* — pigostil; *21—41* — numărul de ordine al vertebrelor; *21* — ultima vertebră toracică; *22—24* — vertebre dorsolombare; *25—29* — vertebre lombare; *30*, *31* — vertebre sacrale; *32—41* — vertebre codale.

numărului vertebrelor sale. Unii papagali au 11 vertebre cervicale, cele mai multe păsări 14, iar lebăda 23. Datorită poziției bipede a păsărilor, coloana vertebrală face cu capul un unghi aproape drept.

Coastele (v. fig. 363). Fiecare vertebră poartă, în principiu, o pereche de coaste. Acestea însă nu sînt bine dezvoltate decît în regiunea toracică. Aici ele sînt formate din cîte două segmente, unul vertebral și altul sternal, unite printr-o articulație mobilă, care joacă mare rol în dilatarea cavității toracice.

Segmentul vertebral se prinde de vertebre cu un cap și cu un tubercul. Acest segment mai are pe la mijlocul său o prelungire posterioară numită *apofiză uncinee*. Apofizele uncinee leagă coastele între ele și contribuie la soliditatea cuștii toracice. Coastele toracice se prind cu extremitatea lor ventrală pe stern. În regiunea cervicală, coastele sînt foarte mult reduse și sudate cu vertebrele corespunzătoare, afară de ultimele perechi care pot fi articulate mobil. În celelalte regiuni, coastele nu se mai pot recunoaște la adult.

Sternul păsărilor zburătoare are forma unei lame late, întreagă, sau prevăzută cu ferestre și diferite prelungiri (procese) laterale și cu o creastă medioventrală, numită *carenă*, care procură o suprafață mare de inserție mușchilor pectorali, mușchilor zborului. Păsările care au stern cu carenă au fost numite *carenate*. Strutul, nandu, emu, cazuarul, kivi, păsări care nu zboară au un stern lat și lipsit de carenă; ele se numesc *ratite* sau *acarenate*.

Centura scapulară și *scheletul membrelor anterioare* (fig. 363 și 365). Centura scapulară se compune din cele trei perechi de oase tipice, a căror formă, poziție și legături sînt tot atîtea adaptări la zbor. *Omoplatul* are formă de lamă de coasă, și este așezat transversal pe coaste, paralel cu coloana vertebrală. *Coracoidul*, os puternic, este îndreptat ventral, puțin îndărăt și articulat semimobil, cu capătul său distal la stern, iar cu capătul său proximal unit fix cu omoplatul. Aceste două oase închid între ele un unghi ascuțit, îndreptat cu vîrful spre cap. *Clavicula* este îndreptată ventral și înainte. Cele două clavicule se unesc între ele cu capătul lor ventral și formează *iadeșul* sau *furca pieptului* atît de caracteristică păsărilor. Cele două brațe ale iadeșului țin ca un resort îndepărtate cele două aripi, care, în timpul zborului, sînt trase una spre alta de mușchii pectorali. Unii autori susțin că păsările nu ar avea o claviculă omologă cu cea de la reptile, iar iadeșul ar fi o formație nouă, numită *furcula*. În locul

de unire a coracoidului, cu omoplatul se găsește *cavitatea glenoidă*, în care se articulează humerusul, iar în locul unde cele două oase se unesc și cu clavicula, ele circumscriu un orificiu, *foramen triosseum*, prin care trece tendonul mușchiului pectoral mijlociu, despre care va fi vorba mai departe. Cavitatea glenoidă, punctul de articulație al aripilor, este așezată deasupra centrului de greutate a corpului, mărind stabilitatea acestuia în timpul zborului.

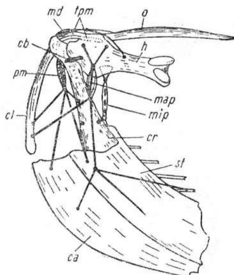


Fig. 365. Schemă care arată cum se prind mușchii motori ai aripii pe centura scapulară, pe stern și pe humerus (*h*):

ca — carena; *cb* — coracobrahialul; *cl* — clavicula; *cr* — coracoidul; *md* — marele deltoid; *mip* — micul pectoral; *map* — marele pectoral; *o* — omoplatul; *pm* — pectoralul mijlociu; *st* — sternul; *tpm* — tendonul pectoralului mijlociu.

Adaptarea membrelor anterioare la zbor, adică transformarea lor în aripi, s-a făcut și prin modificarea profundă a scheletului lor. *Humerusul, radiusul* și *cubitusul* sînt bine dezvoltate și alungite. În schimb scheletul autopodului este foarte redus, el nemaiservind decît la inserția penelor. *Archaeopteryx* avea trei degete bine dezvoltate, prevăzute cu gheare. La păsările actuale, oasele încheieturii, adică oasele carpiene, sînt reduse la două: *radialul* și *metacarpianul V*; oasele carpiene, din rîndul al doilea, par să se fi unit cu metacarpienele, reduse ele însele la 3, fiecare purtînd cîte un deget redus. Embriologia ne arată că aceste 3 degete, precum și degetele de la *Archaeopteryx*, sînt primele 3. Degetele I și III la păsările actuale sînt foarte reduse și au cîte o singură falangă, iar al II-lea este mai lung și are două falange.

Centura pelviană și *scheletul membrelor posterioare* ale păsărilor se deosebesc considerabil de tipul general întîlnit la tetrapode (fig. 363, 364 și 366). Poziția bipedă este mai bine asigurată prin alungirea oaselor bazinului spre centrul corpului și prin contopirea lor cu osul sacru. *Ilionul*, alungit în direcția anterioară, se sudează cu tot mai multe vertebre: cu 4 la *Archaeopteryx*, cu minimum 10 și maximum 23 la păsările actuale. La unele păsări, el se sudează chiar cu vertebre toracice purtătoare de coaste și împrumută o și mai mare rigiditate cuștii toracice, necesară în timpul zborului. *Ischionul* este îndreptat îndărăt și sudat proximal cu ilionul, iar *pubisul*, foarte subțire, prins cu capătul său anterior în jurul cavității cotiloide, este, de asemenea, îndreptat înapoi și stă mai mult sau mai puțin liber pe laturile ischionului. De regulă, cele două oase pubiene nu sînt unite între ele, astfel încît bazinul este larg deschis ventral și permite eliminarea ouălor mari.

Picioarele păsărilor sînt adaptate la salt și alergat și singure sprijină corpul. Necesitatea de a aduce punctul de sprijin al corpului pe aceeași verticală cu centrul de greutate al său a determinat îndreptarea coapsei oblic înainte. Ea face corp cu trunchiul. Osul coapsei, adică *femurul*, este îndreptat și el oblic înainte și capătul său distal formează punctul de spri-

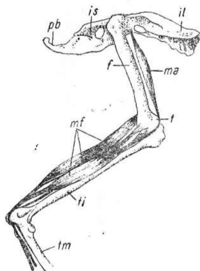


Fig. 366. Centura pelviană, scheletul piciorului și mușchiul ambiens:
f — femur; *il* — ilion; *is* — ischion; *ma* — mușchiul ambiens; *mf* — mușchii flexori ai degetelor II, III și IV; *pb* — pubis; *t* — tendonul mușchiului ambiens; *ti* — tibia; *tm* — tarsometatars.

jin al corpului pe picioare (v. fig. 363). Primul articol al piciorului (coapsa), fiind astfel imobilizat, el a fost înlocuit — din punct de vedere funcțional — cu cel de-al doilea articol (gamba), iar între acesta și autopod s-a diferențiat un al patrulea articol, *tarsul*, absolut necesar pentru buna funcționare a piciorului. Scheletul gambei este format din *tibia* și *peroneu*. Tibia este bine dezvoltată și totdeauna mai lungă decît femurul. Peroneul, în schimb, din cauză că piciorul nu execută mișcări laterale și de rotație, s-a redus foarte mult și este sudat pe o mare întindere a sa cu tibia. La aceasta s-au sudat și oasele tarsiene proximale, de aceea este numită și *tibiotars*. Oasele tarsiene distale și trei oase metatarsiene, corespunzătoare degetelor II, III și IV sînt contopite într-un singur os alungit, *tarsometatarsul*, care este scheletul tarsului. Picioarele păsărilor sînt formate deci din 4 articole: coapsă, gambă, tars și degete. Acestea sînt în număr de patru, al V-lea lipsește totdeauna, dar la multe păsări se reduce sau dispare și primul deget, iar struțul african nu are decît două degete: al III-lea și al IV-lea. Primul deget, cel intern, este de regulă îndreptat înapoi, iar la unele specii poate fi îndreptat înapoi și degetul al IV-lea. Primul deget are două falange și se leagă de tarsometatars prin intermediul primului os metatarsian, rămas independent. Al doilea deget are trei falange, al treilea patru și al patrulea cinci falange.

La locul de articulație a femurului cu tibia, deci la genunchi, se găsește un os mic, *rotula*. Articulația dintre gambă și tars are la păsări aceeași valoare funcțională ca și genunchiul de la reptile.

Musculatura. În raport cu funcția zborului, musculatura păsărilor este tot atît de specializată ca și scheletul lor.

Am văzut că scheletul trunchiului are o mare rigiditate, datorită sudării între ele a unui număr de vertebre toracice și datorită contopirii vertebrelor lombare și sacrale, precum și a centurii pelviene într-o piesă unică și solidă. Soliditatea scheletului trunchiului este mărită și de o cușcă toracică puternică, întărită pe laturi prin apofizele uncinee ale coastelor și fiind delimitată ventral de stern. Pe acest schelet, bine închegat, al trunchiului se fixează aproape întreaga musculatură a păsărilor. Cei mai puternici și cei mai voluminoși mușchi se prind pe stern și pe centura pelviană, iar spre extremitățile membrelor, ei se subțiază și se continuă prin tendoane subțiri. Greutatea fiind astfel concentrată în jurul centrului de greutate, corpul are în timpul zborului o mare stabilitate.

Cei mai importanți mușchi care servesc la zbor (care mișcă aripile) sînt: *marele pectoral*, care coboară aripa și *pectoralul mijlociu*, care ridică aripa

(v. fig. 365). Primul se inserează cu baza sa pe stern, pe carenă şi chiar pe claviculă şi coracoid, iar cu extremitatea sa distală pe faţa ventrală a capătului proximal al humerusului. Suprafaţa de inserţie pe stern a marelui pectoral are formă de U, iar la interiorul acestei suprafeţe de inserţie se prinde, cu baza sa, pectoralul mijlociu. Tendonul lung al pectoralului mijlociu trece prin orificiul lăsat la locul de unire a coracoidului cu clavicula şi omoplatul (foramen triosseum), apoi se îndoaie peste furca coracoidului, ca un cablu peste un scripete, şi se inserează cu capătul său pe faţa dorsală a extremităţii proximale a humerusului. Cei doi muşchi pectorali se găsesc de o parte şi de alta a coracoidului; marele pectoral lateral faţă de el, iar pectoralul mijlociu medial faţă de el. Ei acţionează în lungul coracoidului. Primul, prin contracţia sa trage aripa în jos, iar al doilea, printr-o contracţie asemănătoare, are un efect mecanic opus, căci ridică aripa prin tendonul său, care acţionează ca o coardă trecută pe după un scripete. La mişcarea aripii şi la zbor, concurează o mulţime de alţi muşchi (v. fig. 365).

Alţi muşchi voluminoşi şi puternici se găsesc numai la picioare. Femurul este înconjurat de jur împrejur de numeroşi muşchi, care cu baza lor se inserează pe oasele bazinului, iar cu vîrful lor se inserează la nivelul genunchiului, fie pe extremitatea femurului, fie pe rotulă, pe tibia sau pe peroneu. Aceşti muşchi alcătuiesc două grupe cu acţiune antagonistă. Cei de pe faţa anterioară a femurului, contractîndu-se întind gamba în continuarea coapsei şi trag puţin coapsa înainte, iar cei de faţa posterioară a femurului trag coapsa îndărăt şi ridică puţin gamba. Contractarea simultană a celor două grupe de muşchi are ca efect întinderea coapsei şi a gambei, ridicarea corpului şi împingerea lui înainte. Muşchii femurului mişcă cele două articole superioare ale picioarelor, coapsa şi gamba, una faţă de alta şi pe amîndouă în raport cu bazinul. La fel de importantă este însă şi mişcarea tarsului în raport cu gamba şi a degetelor faţă de tars. Aceste mişcări sînt executate de numeroşi muşchi flexori şi extensori, care în parte se fixează pe două articole învecinate, în parte au tendoane lungi, care leagă mai multe articole succesive şi ajung pînă la degete. Pe gambă, adică în jurul tibiei şi a peroneului se găsesc muşchi puternici, dintre care unii se inserează chiar pe femur. Tendoanele muşchilor gambei merg în lungul tarsului pînă la degete.

Un muşchi căruia i s-a atribuit un rol deosebit în contractarea degetelor în jurul ramurilor, în timpul repausului la păsările cățărătoare, este aşa-numitul *muşchi ambiens*. Acesta este aşezat pe latura anterioară a femurului. Baza lui este fixată pe osul bazinului, iar tendonul său distal înconjură prin faţă capătul distal al femurului (prevăzut cu un şanţ, în care este aşezat tendonul), şi trecînd la nivelul genunchiului în spatele tibiei se uneşte cu muşchii flexori ai degetelor II şi III (v. fig. 366).

Se admitea mai demult că în timpul cînd pasărea stă aşezată pe o ramură şi îşi îndoaie piciorul din genunchi, atunci tendonul distal al muşchiului ambiens s-ar întinde puternic, şi prin intermediul muşchilor flexori ar contracta degetele în jurul ramurii, fără ca pasărea să facă un efort muscular mai mare. A. Brauer a arătat însă că rolul muşchiului ambiens în

contractarea degetelor II și III este foarte redus, iar asupra degetelui I, așezat antagonist față de celelalte, nici nu acționează. Contractarea degetelor se datorează mai ales mușchilor flexori așezați în lungul tarsometatarsului.

Sistemul nervos. Viața gregară a păsărilor și relațiile lor cu mediul înconjurător, mult mai complexe decît cele ale reptilelor, au evoluat paralel cu perfecționarea sistemului nervos și a organelor de simț. Creierul păsărilor este mult mai dezvoltat decît cel al reptilelor, atît în ceea ce privește volumul său relativ, cît și în ceea ce privește complexitatea structurii și funcțiilor sale. În comparație cu cel al reptilelor, creierul păsărilor se

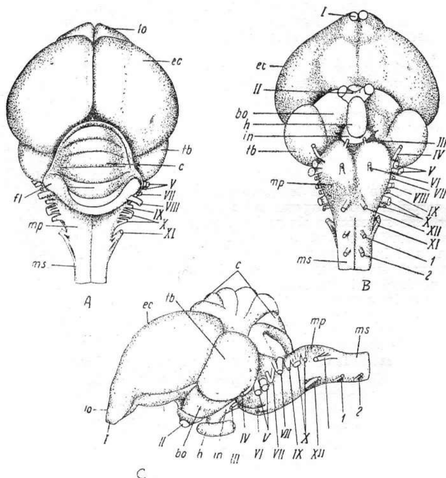


Fig. 367. Encefal de porumbel văzut dorsal (*A*), ventral (*B*) și lateral (*C*):

bo — benzi optice; *c* — creieraș; *ec* — emisferă cerebrală; *fl* — foliculi; *h* — hipofiză; *in* — infundibul; *lo* — lob optic; *mp* — măduvă prelungită; *ms* — măduva spinării; *tb* — tuberculi bigemeni; *I—XII* — rădăcinile nervilor cerebrali; *1* și *2* — rădăcinile primilor doi nervi rahidieni.

caracterizează prin reducerea centrilor olfactivi și prin dezvoltarea mare a centrilor optici, acustico-statici și motrici.

Cele mai dezvoltate regiuni ale encefalului sînt emisferele cerebrale, tuberculii bigemeni și creierașul (fig. 367).

Bulbii olfactivi stau în contact cu emisferele cerebrale, iar lobii olfactivi sînt numai rareori individualizați; de regulă, ei fac corp comun cu emisferele. Această reducere a lor stă în corelație cu reducerea organului și a simțului mirosului.

Emisferele cerebrale au extremitatea anterioară ascuțită, iar partea posterioară îngroșată și rotunjită. Suprafața lor este, în general, netedă, dar la unele rațe și păsări răpitoare are un început de șanțuri. Paliul formează bolta și peretele medial al fiecărei emisfere, și este foarte redus, fiind reprezentat mai ales prin arhepaliu. Porțiunea lui dorsală nu primește fibre olfactive. Paleopaliul este reprezentat prin stratul superficial al lobilor olfactivi. Neopaliul nu poate fi recunoscut în creierul păsărilor. C r a i g e a descris însă la cîteva păsări primitive (struț, emu, kivi) o fîșie îngustă în bolta emisferelor, care are în grosimea sa șase straturi suprapuse de celule, reprezentînd un neopaliu. Aceasta înseamnă că neopaliul s-a păstrat numai la păsările primitive, dar a dispărut la cele mai evoluate.

Volumul mare al emisferelor cerebrale nu se datorează paliului, ci porțiunii lor bazale și latero-bazale, adică corpilor striați. Aceștia se dezvoltă foarte mult și reduc ventriculele emisferelor la un spațiu foarte îngust (fig. 368). Corpii striați sînt diferențiați în patru porțiuni mai mult sau mai puțin distincte, care se acoperă în parte unele pe altele, ca frunzele din bulbul de ceapă (fig. 368). Trei din aceste straturi și anume: arhe-, paleo- și neostriatul sînt prezente și în creierul reptilelor, dar a patra, numită *hiperstriat*, este diferențiată numai în creierul păsărilor, formînd peretele lateral al emisferelor. Despre această porțiune nouă din emisfere, care are structura cea mai complexă, A. K a p p e r s presupune că este un derivat al paliului. Acesta nu s-ar fi putut dezvolta în bolta emisferelor, din cauza reducerii volumului cutiei craniene, determinată de sudarea timpurie a oaselor sale. Corpii striați cuprind centri care dirijează comportamentul instinctiv al păsărilor în mediul înconjurător: reproducerea, construirea cuibului, clocitul, îngrijirea și creșterea puilor, și la rîndul lor sînt influențați de hormoni. În schimb, porțiunea paleală a emisferelor joacă un rol redus, în comparație cu cel al corpilor striați, și este formată numai din paleo- și arhepaliu.

În corpii striați se termină fibre aferente, care aduc stimuli din diferite regiuni ale corpului.

Din paliu se îndreaptă, spre regiunile mijlocii și posterioare din creier, fibre care transmit impulsuri motoare.

Cele două emisfere sînt legate printr-o comisură paleală și printr-o comisură anterioară.

Diencefalul este mic și puternic comprimat. Epifiza este redusă, în schimb hipofiza este bine dezvoltată.

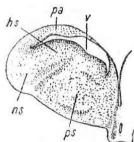


Fig. 368. Secțiune transversală printr-o emisferă cerebrală la embrionul de vrabie: *hs* — hiperstriat; *ns* — neostriat; *pa* — paliu; *ps* — paleostriat; *v* — ventricul.

Tuberculii bigemeni au formă globulară și sînt deplasați pe fața latero-ventrală a creierului, din cauza marii dezvoltări a emisferelor cerebrale și a creierașului. În partea lor periferică, tuberculii bigemeni cuprind centri optici, la care se termină fibrele nervului optic, și fac legătura prin alte fibre cu centrii optici din scoarța cerebrală. Păsări de experiență, cărora le-a fost îndepărtată scoarța cerebrală, reacționează la vederea hranei și o prind cu ciocul, ceea ce ne dovedește că un arc reflex se poate forma și la nivelul tuberculilor bigemeni, și că aceștia permit un anumit grad de vedere. Acele păsări însă nu știu ce să facă cu hrana, nu o mănîncă; pentru aceasta sînt necesari centrii optici din emisfere.

Creierașul păsărilor este bine dezvoltat și acoperă fosa romboidală a măduvei prelungite. El se compune dintr-o parte mediană foarte voluminoasă și din două porțiuni laterale mici, ca niște urechi, numite *floculi*. Partea mediană corespunde în cea mai mare parte a sa vermisului de la mamifere; numai cîte o mică porțiune de pe laturile sale corespunde emisferelor cerebeloase. Șanțuri transversale adînci delimitează la suprafața creierașului circumvoluții cerebeloase, paralele între ele.

Dezvoltarea mare a creierașului stă în corelație cu mișcările atît de variate ale păsărilor, pe care le coordonează.

Volumul relativ al diferitelor regiuni ale creierului variază de la un grup la altul, emisferele cerebrale fiind relativ mai mari la păsările mai evoluate; el mai variază și după talia păsărilor.

Măduva spinării se întinde în interiorul canalului rahidian, de regulă, pînă la pigostil. Ea are o umflătură cervicală, care corespunde plexului nervos al aripilor, și o umflătură lombară, mai mare, corespunzînd plexului nervos lombosacral.

Nervii cranieni sînt în număr de 12. Cei doi nervi olfactivi ies din craniu nedivizați în fibre și etmoidul păsărilor nu are o lamă ciuruită. Fibrele celor 2 nervi optici se încrucișează în întregime la nivelul chiasmei, la fel ca și la amfibieni și reptile. Nervul accesoriu al lui Willis sau nervul spinal (nervul al XI-lea) nu este independent, ca la mamifere, ci apare ca o ramură posterioară a nervului pneumogastric. Nervul marele hipoglos (nervul al XII-lea) apare în cursul dezvoltării embrionare sub forma a 5 rădăcini ventrale, corespunzînd primelor 3 segmente ale trunchiului. O dată cu încorporarea acestora la craniu, cele 5 rădăcini se contopesc în 3 sau 2, și nervul hipoglos este încorporat și el în craniu. El inervează mușchii limbii, ai traheii și ai sirinxului.

Nervii rahidieni sînt în număr variabil: 51 de perechi la struț și 38 de perechi la porumbel.

Organele de simț. *Organele de simț ale pipăitului.* În epidermă sînt răspîndite terminațiile fibrelor nervoase senzitive, care percep loviturile și variațiile de temperatură.

În derma pielii și a mucoasei bucale, terminațiile senzitive sînt încapsulate, formînd *corpusculi tactili.* Caracteristici păsărilor sînt corpusculii lui Grandry și ai lui Herbst.

Corpusculii lui Grandry sînt formați, de regulă, din două celule senzoriale secundare de formă discoidală, așezate una peste alta cu fețele lor late și

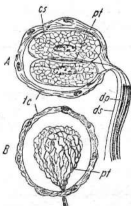


Fig. 369. Corpusculul lui Grandry în secțiune perpendiculară (*A*) și orizontală (*B*): *cs* — celulă senzorială secundară; *dp* — dendrit principal; *ds* — dendrit secundar; *pt* — placă terminală; *tc* — teacă conjunctivă.

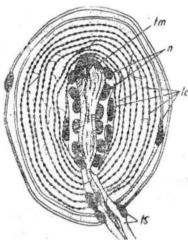


Fig. 370. Corpusculul lui Herbst din pielea de pe ciocul raței în secțiune longitudinală: *l.c.* — lame de țesut conjunctiv și nuclei; *n* — nuclei provenind din teaca lui Schwann, care înconjură terminația în formă de măciucă (*tm*) a dendritului unui neuron senzitiv; *ts* — teaca lui Schwann.

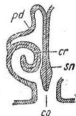


Fig. 371. Secțiune transversală schematică prin peretele unei fose nazale de pasăre; *co* — coane; *cr* — cornet; *pd* — perete distal; *sn* — sept nazal.

acoperite cu o teacă de țesut conjunctiv (v. fig. 369). Între cele două celule, pătrunde terminația unui dendrit de aceeași natură ca și cel care pătrunde între celulele epidermei. Terminația nervoasă se ramifică și formează între cele două celule o rețea neurofibrilară, numită *placă terminală*. În afară de acest dendrit principal, acoperit cu o teacă de mielină pînă la locul unde intră în corpuscul, în acesta mai pătrunde un al doilea dendrit secundar, fără teacă de mielină, aparținînd sistemului nervos vegetativ. El formează o rețea neurofibrilară periferică, care înconjură celulele senzoriale. Acest fel de corpusculi au un diametru mijlociu de 40 microni și se găsesc în pielea ciocului și în pereții cavității bucale la unele păsări (anzeriforme, strigiforme).

În dermă au fost descriși și alți corpusculi tactili, asemănători cu precedenții, și numiți *corpusculii lui Merkel*.

Corpusculii lui Herbst au o structură asemănătoare cu a corpusculilor lui Vater-Pacini de la mamifere (fig. 370). Terminația dendritului unui neuron senzitiv este înconjurată cu numeroase celule de aceeași proveniență ca și celulele tecii lui Shwann. Un dendrit secundar, fără teacă de mielină, formează o rețea în jurul acestor celule și toată această formație este închisă într-o capsulă ovoidă, compusă din numeroase lamele concentrice de țesut conjunctiv. Corpusculii lui Herbest, cu o lungime de 150—200 microni, sînt răspîndiți în piele, inclusiv în cea de pe cioc, apoi

în pereţii cavităţii bucale, în periost şi în teaca muşchilor. În afară de rolul tactil, acestor corpusculi li se atribuie şi perceperea vibraţiilor.

Organul gustului se compune din muguri gustativi răspîndiţi pe limbă şi pe cerul gurii. Aceşti muguri, descoperiţi de profesorul Botezat, sînt asemănători cu cei de la mamifere, dar sînt mult mai mici, mai rari şi nu sînt aşezaţi pe papile. Păsările percep gusturile la fel cu mamiferele, dar într-un grad mult mai redus, în special păsările granivore.

Organul mirosului este mai complex decît al reptilelor, deşi este totuşi departe de a fi aşa de perfecţionat ca la mamifere, iar mirosul la păsări, în special la cele granivore, joacă un rol cu totul secundar. La unele, precum sînt de exemplu răpitoarele-de-zi şi multe păsări terestre, el este din contră foarte fin.

Cei doi saci nazali comunică cu exteriorul prin nări aşezate pe cioc, şi cu cavitatea bucală prin coane, aşezate în bolta palatină, în fundul gurii. Sacii nazali sînt separaţi prin septul nazal care, la multe păsări este perforat la nivelul nărilor. Pereţii distali ai sacilor nazali emit nişte creste longitudinale numite *cornete*, mai mult sau mai puţin răsucite şi cuprinse în cavitatea sacilor nazali (v. fig. 371). Numai porţiunea posterioară a mucoasei nazale cuprinde celule senzitive olfactive.

În sacii nazali îşi varsă produsele glandele nazale (două perechi), glandele lacrimale şi glandele lui Harder. Organul lui Jacobson nu a fost observat la păsări.

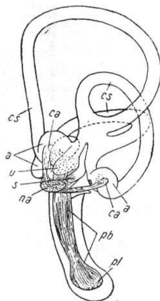


Fig. 372. Labirintul membranos al urechii la păsări:
a — ampule; *ca* — creste auditive; *cs* — canale semicirculare; *na* — nerv auditiv; *pb* — papilă bazilară; *pl* — papila lagenei; *s* — sacul; *u* — utricul.

Organul static şi auditiv se compune din urechea internă, mijlocie şi externă.

Urechea internă sau *labirintul membranos* (fig. 372) este compusă din *utricul* cu cele trei *canale semicirculare*, din *sacul* şi dintr-un diverticul al acestuia, în formă de tub puţin curbat, care corespunde porţiunii bazale a lagenei amfibienilor şi reptilelor şi canalului cohlear din melcul mamiferelor. Epiteliul ce căptuşeşte pe dinăuntru labirintul membranos, formează *creste auditive* în ampulele canalelor semicirculare şi *pete* sau *papile senzitive* pe peretele utriculului şi al sacului. O astfel de pată senzitivă, numită *papila lagenei* se diferenţiază şi pe peretele intern al extremităţii umflate a canalului cohlear, care corespunde lagenei. Peretele ventral al acestui canal este diferenţiat în organ auditiv, numit *papilă bazilară* sau *organul lui Corti*, asemănător cu cel de la mamifere, dar mai simplu. El este format, la fel ca şi petele senzitive, din celule senzoriale secundare, prevăzute la polul lor apical cu cîte un păr senzitiv, şi din celule de susţinere. Canalul cohlear este însoţit, ca şi la mamifere, de o rampă timpanică şi de una vestibulară.

Urechea mijlocie, derivînd din spiraculul peştilor ca şi la toate tetrapodele, este o cavitate delimitată de urechea externă prin membrana timpanului, de urechea internă prin fereastra rotundă şi fereastra ovală şi comunică cu faringele prin trompa lui Eustache. Între membrana timpanului şi fereastra ovală se întinde *columela,* unicul „os auditiv". Membrana timpanului este prinsă cu marginile sale direct de oasele înconjurătoare, scvamozal, exoccipital şi bazisfenoid.

Urechea externă este un tub scurt, prevăzut, de regulă, la capătul său extern cu pene modificate. La unele păsări, urechea externă este acoperită cu unul sau două pliuri ale pielii.

Labirintul membranos este şi un organ al auzului (organul lui Corti) şi un organ al simţului static (crestele şi papilele senzitive), care transmite excitaţiile necesare pentru menţinerea echilibrului. Gradul său superior de perfecţionare ni-l dovedeşte pe de o parte auzul muzical deosebit de dezvoltat la păsări, iar pe de altă parte echilibrarea îndemînatică a păsărilor în timpul executării diferitelor mişcări şi îndeosebi în timpul zborului.

Organul văzului. Dintre toate organele de simţ, în viaţa păsărilor rolul cel mai important îl are ochiul. Globul ocular nu este sferic, ca cel de la mamifere, ci la marea majoritate a păsărilor este mai mult sau mai puţin turtit în direcţia diametrului său anteroposterior (ochi scurţi). La răpitoarele diurne şi la cele mai multe păsărele este din contră alungit (ochi lungi), iar la răpitoarele nocturne este şi mai alungit şi are formă de clopot (ochi telescopici) (fig. 373). În toate cazurile, globul ocular nu este simetric şi nu se poate roti în orbită, ca la mamifere. Acest neajuns este compensat prin marea extindere a cîmpului vizual şi prin marea mobilitate a capului şi a gîtului.

Alte caracteristici ale ochiului păsărilor sînt: corneea foarte bombată, cristalinul aproape sferic, pupila totdeauna circulară, sclerotica parţial osificată, cuprinzînd în peretele său 12—16 plăci osoase dermice, aşezate

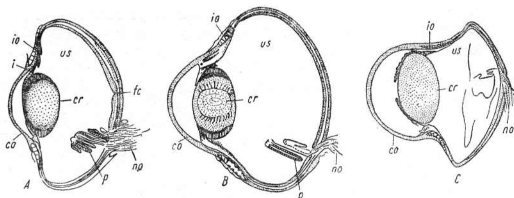


Fig. 373. Secţiuni longitudinale schematice prin ochi de păsări:
A — secţiune aproape verticală prin ochi de potîrniche; *B* — secţiune aproape verticală prin ochi de uliu-şorecar; *C* — secţiune orizontală prin ochi de huhurez; *co* — cornee; *cr* — cristalin; *fc* — fovee centrală; *i* — iris; *i.o.* — inel de plăci osoase din sclerotică; *no* — nerv optic; *us* — umoare sticloasă.

imbricat şi formînd în ansamblu un *inel osos*. Mai caracteristică însă pentru ochiul păsărilor este prezenţa în umoarea sticloasă a unui organ numit *pieptene*. Pieptenele este o membrană foarte vascularizată, formată din mai multe lamele juxtapuse, care se ridică din fundul ochiului şi pluteşte în umoarea sticloasă. Ţesutul său este o continuare a învelişului nervului optic. Fiind foarte vascularizat, pieptenele asigură nutriţia ochiului.

Retina cuprinde celule vizuale cu con şi cu bastonaşe; primele sînt mai numeroase la păsările diurne, ultimele mai numeroase la păsările nocturne. Celulele cu con au la polul lor liber cîte o picătură de grăsime colorată în galben, portocaliu sau în roşu, şi joacă rol în perceperea culorilor. Cele mai multe păsări diurne au o singură adîncitură în retină, sau *fovee*, aşezată în capătul axei optice a ochiului (*fovee centrală*) şi cuprinzînd numai celule cu con. Răpitoarele diurne, rîndunicile, chirighiţele, papagalii au în fiecare ochi două fovee: o *fovee centrală* şi o *fovee laterală*, ultima aşezată lateral şi puţin mai jos decît prima. Majoritatea răpitoarelor-de-noapte şi lăstunii au numai fovee laterale.

Ca şi reptilele, păsările au două pleoape şi o membrană nictitantă, de regulă transparentă. Păsările au şi glande lacrimale şi glande ale lui Harder.

Acomodarea ochiului la distanţe se face prin bombarea sau turtirea cristalinului, datorită acţiunii antagoniste a muşchilor irisului şi a muşchilor ciliari.

Felul vederii şi mărimea cîmpului vizual depinde de structura ochilor şi de aşezarea lor, adică de unghiul ce-l închide axa optică a ochilor cu planul median sagital al capului (fig. 374 şi 375).

Majoritatea păsărilor au ochii aşezaţi lateral şi un cîmp vizual foarte larg (fig. 374 şi 375). La porumbel, cîmpul lateral a fiecărui ochi se extinde înapoi aşa de mult, încît închide cu planul median sagital al capului un unghi de 150°, iar cîmpul vizual al ambilor ochi este de 300°. Nu rămîne prin urmare înapoia ochilor decît un cîmp de 60° în care pasărea nu vede, atunci cînd îşi ţine capul imobil. Un obiect aşezat lateral faţă de planul sagital formează imagine numai în ochiul de pe acea latură: *vedere monoculară*. Această imagine formîndu-se pe foveea centrală este clară, şi

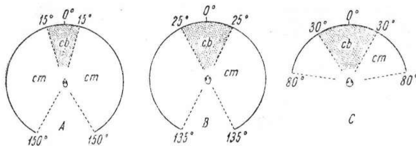


Fig. 374. Scheme care arată cîmpurile vizuale la porumbel (*A*), vînturel (*B*) şi strigă (*C*):
cb — cîmp de vedere binoculară; cm — cîmp de vedere monoculară.

păsările cu ochii așezați lateral privesc de preferință obiectele cu un singur ochi. Cîmpurile vizuale ale celor doi ochi se suprapun însă în față pe un sector, care la porumbel este de 30°. Un obiect așezat în acest sector formează imagine în amîndoi ochii în același timp; în acest sector deci vederea este *binoculară* ca și a noastră. Această vedere însă nu este clară, căci imaginea obiectului nu cade pe fovee, și pasărea nu se servește de vederea binoculară decît în timpul zborului și al mersului, cînd are nevoie de aprecierea distanțelor, a profunzimii spațiului și a reliefului. De obicei însă pasărea își întoarce capul astfel încît să vadă obiectele cu un singur ochi o dată, dar în acest caz ea nu poate aprecia precis distanțele.

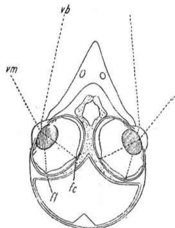


Fig. 375. Secțiune orizontală prin capul vînturelului, trecînd prin ochi și prin cele două fovee ale fiecăruia:
fc — fovee centrală; *fl* — fovee laterală; *vb* — direcția vederii binoculare; *vm* — direcția vederii monoculare.

Păsările care au cîte două fovee în fiecare ochi, au un cîmp de vedere binoculară mai larg și în plus foveele laterale le ajută ca această vedere binoculară să fie clară, căci obiectele așezate în cîmpul de vedere binoculară formează imagini pe foveele laterale (fig. 375). Păsările cu cîte două fovee în fiecare ochi văd obiectele de la 300 m depărtare și observă ușor insectele mici. Cu astfel de ochi, pasărea poate vedea în același timp, dar totuși separat, trei obiecte diferite: unul cu ochiul drept, altul cu ochiul stîng, și al treilea obiect, așezat în prelungirea ciocului, cu amîndoi ochii. Păsările care nu au decît fovee laterale și ochi îndreptați înainte au un cîmp de vedere binoculară și mai larg (v.fig. 274, *C*). Ele privesc obiectele totdeauna din față, iar capacitatea lor de a-și roti capul cu 180° le dă posibilitatea să privească ori ce obiect din față.

Păsările, în special cele diurne, percep în cel mai înalt grad culorile. Această capacitate a lor este mărită de picăturile de grăsime diferit colorate ale celulelor cu con din retină.

Aparatul digestiv. Tubul digestiv este diferențiat în următoarele porțiuni: cavitatea bucală, esofagul cu gușa, stomacul glandular, stomacul musculos, intestinul, cecurile și rectul (fig. 376).

În pereții cavității bucale se găsesc glande mucoase mici. Ele sînt mai numeroase la păsările granivore și foarte reduse sau absente la cele acvatice. Glande mai mari sau glande salivare nu se găsesc decît la puține păsări și au funcții speciale. Așa sînt *glandele mandibulare*, a căror secreție servește ca mortar la construirea cuibului (pescăruși, rîndunici etc.). La ciocănitoare există o pereche de glande salivare a căror secreție unge limba și o face cleioasă și aptă pentru prinderea insectelor.

Păsările actuale nu au dinți, dar formele primitive ca *Archaeopteryx* și *Hesperornis* aveau dinți înfipți în alveole (v. fig. 395—397). Rolul dinților în prinderea hranei este preluat de cioc și de gheare, iar în mestecare — de stomac.

Limba păsărilor are formă și dimensiuni diferite. Cea mai obișnuită este forma de fier de lance, cu vîrful ascuțit și baza lată, și prelungită adesea prin două coarne latero-posterioare. Limba poate fi mișcată în gură sau poate fi scoasă afară datorită scheletului său, adică aparatului hioidian și mușchilor atașați acestuia.

Esofagul păsărilor granivore și carnivore are pe fața sa ventrală o lărgire sau o pungă care comunică cu el, numită *gușă*. La cazuar, dropia femelă, multe rațe, cormorani, papagali etc. glandele lipsesc din pereții gușii, iar la găină sînt puțin numeroase. În schimb, gușa cu două diverticule a porumbeilor este bogată în glande care secretă o emulsie de grăsimi asemănătoare cu laptele, întrebuințată la hrănirea puilor. Rolul gușii este de înmagazinare și de înmuiere a hranei.

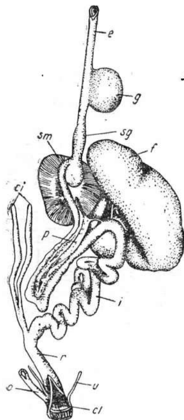


Fig. 376. Aparatul digestiv la păsări:
ci — cecuri intestinale; cl — cloacă; e — esofag; f — ficat; g — gușă; i — intestin; o — oviduct; p — pancreas; r — rect; sg — stomac glandular; sm — stomac musculos; u — ureter.

Stomacul păsărilor este diferențiat în două compartimente. Primul este o lărgire a esofagului și se numește *stomac glandular* sau *ventricul succenturiat*. El are pereți subțiri și bogați în glande, a căror secreție conține un ferment proteolitic ce acționează asupra hranei nu numai cînd este în interiorul său, ci și după ce aceasta ajunge în compartimentul următor. Acesta se numește *stomac musculos, rînză* sau *pipotă*, și este separat de primul printr-o gîtuitură. Rînza sub forma sa cea mai simplă este un fel de sac extensibil cu pereții musculoși uniform îngroșați, care servește ca rezervor alimentar și unde se continuă digestia cu ajutorul sucurilor provenite din stomacul glandular. Așa este ea la răpitoare, pinguini, pelicani etc. La păsările erbivore și mai ales la cele granivore, alimentele necesită o acțiune de sfărîmare mecanică. La aceste păsări, rînza este comprimată lateral și mușchii puternici ai săi formează două plăci laterale. Rinza este căptușită pe dinăuntru cu o crustă cheratinoasă foarte groasă și cutată, care acționează ca pietrele de moară la sfărîmarea alimentelor (stomac triturant). Acțiunea de sfărîmare este ajutată de grăunciorele de nisip și de pietricelele pe care le înghite pasărea împreună cu alimentele. Rînza este o barieră importantă în tubul digestiv. Părțile din alimente care nu au fost digerate, ca oasele, părul, penele, cochiliile etc., sînt adesea eliminate prin gură sub formă de cocoloș, numit *ingluvie*.

Intestinul este mai mult sau mai puțin întortocheat, și așezarea diferitelor sale porțiuni este foarte

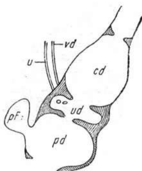


Fig. 377. Secțiune sagitală prin cloaca unei păsări;

cd — coprodeum; pF — punga lui Fabricius; pd — proctodeum; u — ureter; ud — urodeum; vd — vas deferent.

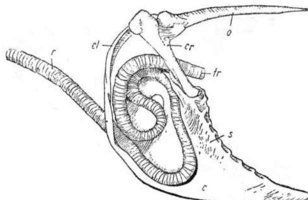


Fig. 378. Centura scapulară, sternul și traheea la cocor:

c — carenă; cl — claviculă; cr — coracoid; o — omoplat; s — stern; tr — trahee.

variată. În porțiunea sa inițială se deschid conductele celor două glande digestive mari, ficatul și pancreasul. Acestea sînt relativ mai mari decît la mamifere. Mucoasa intestinală este cutată în pliuri înalte așezate în zigzag și asociate cu pliuri transversale. Partea terminală a tubului digestiv, rectul, este de regulă rectilinie. La locul unde intestinul se continuă cu rectul, se deschid două diverticule sau *cecuri,* mai lungi la formele primitive și mai scurte la cele evoluate. Cecurile pot să depășească uneori lungimea întregului intestin și funcționează ca porțiuni de absorbție a apei și alimentelor digerate, dar sînt și locuri unde flora bacteriană acționează prin fermenții săi asupra celulozei din alimente. În tubul digestiv, alimentele suferă o acțiune de sfărîmare mecanică și una de descompunere chimică.

Tubul digestiv se deschide în cloacă. Aceasta este împărțită prin două cute transversale în trei compartimente succesive (fig. 377). În primul compartiment, numit *coprodeum,* se deschide intestinul, în al doilea, numit *urodeum,* ureterele și conductele genitale, iar pe partea dorsală a ultimului compartiment, numit *proctodeum,* se deschide așa-numita *pungă a lui Fabricius,* organ caracteristic păsărilor, care are rol de glandă cu secreție internă. La păsările care au un organ de copulație, acesta este cuprins în proctodeum, iar la cele mai multe, care nu au organ de copulație, proctodeumul servește ca organ de copulație.

Păsările digeră alimentele mult mai repede decît alte vertebrate și evacuarea rapidă a tubului digestiv are ca rezultat ușurarea corpului, necesară în timpul zborului.

Aparatul respirator. Aparatul respirator al păsărilor are o specializare întîlnită numai la aceste animale, și anume ca o adaptare la zbor. El se compune din căile respiratorii, din plămîni și din sacii aerieni.

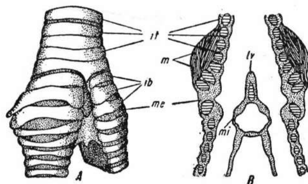


Fig. 379. Siringele la o pasăre văzut la exterior (*A*) şi în secţiune frontală (*B*):

ib — primele inele cartilaginoase ale bronhiilor; *it* — inele cartilaginoase ale traheei; *lv* — membrană semilunară; *m* — muşchii siringelui; *me* şi *mi* — membrană vibratoare externă şi internă.

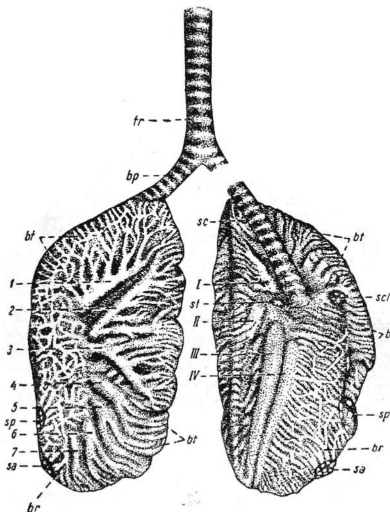


Fig. 380. Traheea, bronhiile şi plămînul stîng la raţă, în stînga văzut dorsal, iar în dreapta văzut ventral:

bp — bronhie primară; *br* — bronhii recurente; *bt* — bronhii terţiare; *sa*, *sc*, *scl*, *sp* şi *st* — orificiul direct şi orificiile recurente ale sacului abdominal, cervical, clavicular, posttoracic şi toracic; *tr* — trahee; *1—7* — cele 7 bronhii secundare dorsale; *I—IV* — cele 4 bronhii secundare ventrale.

Căile respiratorii încep cu *nările* și sînt formate din două *cavități nazale* sau *saci nazali*, din *trahee* și din *bronhii*. Traheea are la începutul său *laringele* rudimentar, fără rol în glas. Acolo unde se ramifică în cele două bronhii, traheea are un organ numit *siringe* sau *sirinx*, care produce glasul păsărilor.

Traheea este un tub în ai cărui pereți se găsesc așezate unele după altele inele cartilaginoase, sau în parte osificate (fig. 379, 380). Ea este scurtă și rămîne, în general, legată în tot lungul său de esofag. La cocori și lebede, însă, traheea are o lungime considerabilă și intră în stern și chiar în carenă, unde se încolăcește înainte de a se continua cu bronhiile (fig. 378). La masculii unor specii de rațe și de ferestrași, traheea are o dilatație, uneori asimetrică, cu rol de cameră de rezonanță.

Siringele, organul vocal caracteristic al păsărilor, este așezat la bifurcația celor două bronhii (fig. 379). El are în lumenul său membrane vibratoare, iar în pereții săi inele cartilaginoase și mușchi, care pot schimba calibrul traheei și poziția membranelor vibratoare și astfel modelează glasul.

Plămînii (fig. 380, 381). Fiecare din cele două *bronhii primare*, în care se ramifică traheea, întărite și ele de inele cartilaginoase, intră în cîte un plămîn, și anume pe fața lui ventrală, și se continuă în tot lungul plămînului. Această, așa-numită *mezobronhie*, se ramifică în trei serii de *bronhii secundare* (4—6 ventrale, 6—10 dorsale și aproximativ 8 laterale). Bronhiile secundare se îndreaptă spre periferia plămînilor și se ramifică și ele în tuburi și mai subțiri, numite *bronhii terțiare* sau *parabronhii*. La porumbel, acestea au cîțiva milimetri lungime și un diametru sub $^1/_2$ mm.

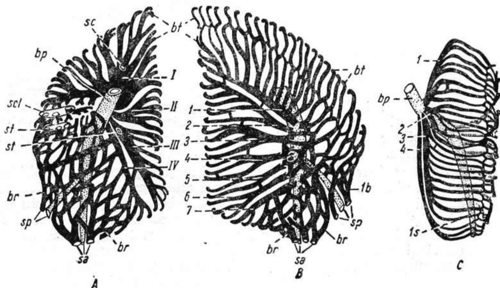


Fig. 381. Scheme arătînd bronhiile din plămînul puiului de găină: *A* — fața ventrală; *B* — fața dorsală; *C* — fața laterală a plămînului; aceeași legendă ca și în figura 380, în plus; *1s* — mezobronhie.

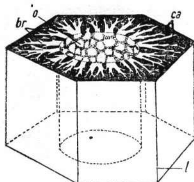


Fig. 382. Schema unei porțiuni de bronhie terțiară

br — bronhiole respiratorii; ca — capilare aeriene; l — limita unei regiuni a bronhiei terțiare; o — orificiile bronhiolelor respiratorii în bronhia terțiară.

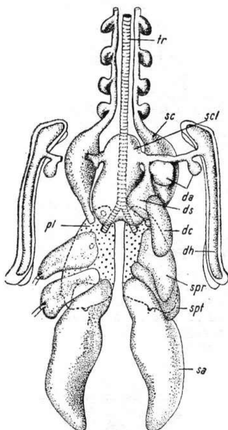


Fig. 383. Aparatul respirator la păsări văzut de pe fața ventrală:

da, dc, dh, ds — diverticule axilare, costale, humerale și sternale ale sacului clavicular; pl — plămîni; sa, sc, scl, spr, spt — saci abdominali, cervicali, claviculari, pretoracici și posttoracici; tr — trahee.

Pereții bronhiilor terțiare emit de pe toată suprafața lor tubușoare scurte și dese, numite *bronhiole respiratorii*, iar acestea se continuă în *capilare aeriene*, care se unesc cu capilarele aeriene ale bronhiilor terțiare vecine (fig. 382). Bronhiolele și capilarele aeriene constituie suprafața respiratorie a plămînului păsărilor și printre ele se ramifică o bogată rețea de capilare sanguine. Din plămînii păsărilor lipsesc complet alveolele pulmonare.

Sacii aerieni (fig. 383). Mezobronhia și o parte din bronhiile secundare ies din plămîni și se dilată fiecare în cîte o pungă numită *sac aerian*. Sacii aerieni sînt deci niște diverticule ale bronhiilor, care s-au dezvoltat în afara plămînilor, printre diferitele organe interne. Volumul lor este de cîteva ori mai mare decît cel al plămînilor. Numărul lor în general, este de cinci perechi. Doi *saci cervicali* mici sînt așezați la baza gîtului. La porumbel și rață ei sînt separați, dar la cele mai multe păsări se unesc pe linia medio-ventrală într-un singur sac. Ei trimit prelungiri în vertebrele gîtului. Doi *saci claviculari*, uniți și ei de regulă într-unul singur pe linia mediană, se găsesc în regiunea toracică a cavității generale, înconjură siringele și trimit ramificații în oasele centurii scapulare, stern, coaste și

humerus. Doi *saci pretoracici* mici înconjură inima şi vasele principale ce pleacă din ea. Doi *saci posttoracici* sînt aşezaţi după precedenţii. În fine, doi *saci abdominali* mari sînt aşezaţi între rinichi şi celelalte viscere. Ei trimit ramificaţii în centura pelviană, vertebrele lombare şi sacrale şi în femur. Cu excepţia celor cervicali, sacii aerieni sînt legaţi cu plămînii şi printr-un sistem de *bronhii recurente* sau *sacobronhii*, prin care se reîntoarce aerul din ei în plămîni. Bronhiile recurente ale sacilor aerieni anteriori se deschid în bronhiile secundare ventrale, iar cele ale sacilor aerieni posteriori comunică cu bronhiile terţiare situate în pereţii laterali ai plămînilor (v. fig. 381).

Mecanismul respiraţiei la păsări este diferit în stare de repaus şi în timpul zborului. Cînd pasărea este în repaus, inspiraţia şi expiraţia aerului în plămîni este determinată de lărgirea şi strîmtarea cuştii toracice, care se face mai ales sub acţiunea muşchilor intercostali. Deoarece plămînii păsărilor nu aderă cu toată suprafaţa lor la cuşca toracică, ci sînt prinşi numai pe faţa sa dorsală, volumul lor se modifică relativ puţin în timpul mişcărilor acesteia, aşa încît ventilaţia ce se produce în ei nu ar fi suficientă pentru alimentaţia corpului cu oxigen. Mişcările cuştii toracice însă produc presiuni şi destinderi şi asupra sacilor aerieni care dilatîndu-se funcţionează ca nişte foale, ce aspiră şi resping aerul din plămîni. Este probabil că sacii aerieni anteriori funcţionează antagonist cu cei posteriori în ventilaţia plămînilor. Atît la inspiraţia cît şi la expiraţia lui din sacii aerieni, aerul trece prin bronhiile secundare şi terţiare. Se face astfel o ventilaţie dublă, care completează pe cea provocată de modificările reduse ale volumului plămînilor. În timpul zborului însă cuşca toracică devine imobilă, servind ca suport fix pentru aripi, dar nu mai contribuie la respiraţie. Atunci, muşchii care mişcă aripile sînt aceia care dilată şi contractă sacii aerieni, iar aerul intră şi iese din aceştia la fiecare bătaie de aripi. Aerul ajuns în sacii aerieni mai conţine oxigen, aşa încît el serveşte la respiraţie şi în timpul cînd este expulzat din ei. Din această cauză se vorbeşte la păsări de o *dublă respiraţie*. Cu cît zborul este mai activ, adică cu cît bătăile de aripi sînt mai dese şi mai puternice, cu atît şi inspiraţia şi expiraţia aerului sînt mai dese şi mai puternice, la fel şi ventilaţia plămînilor. La ieşirea lui din sacii aerieni, aerul trece mai ales prin sacobronhii şi urmează un drum diferit decît cel făcut la inspiraţie.

Adaptarea la zbor a aparatului respirator al păsărilor este evidentă, şi de asemenea, şi rolul important al sacilor aerieni în respiraţie. Aceştia însă îndeplinesc şi alte funcţii. În timp de repaus, aerul din ei serveşte ca o învelitoare ce împiedică răcirea corpului. Din contră, în timpul zborului, cînd organismul se încălzeşte, aerul mai rece, care intră în sacii aerieni, serveşte la reglarea temperaturii corpului. Aerul din sacii claviculari poate intensifica glasul. Sacii aerieni plini cu aer micşorează într-o oarecare măsură greutatea specifică a corpului.

Aparatul circulator. Aparatul circulator al păsărilor este mai perfecţionat decît cel al reptilelor şi are cîteva particularităţi, dintre care cele mai caracteristice sînt: mărimea relativă a inimii, păstrarea unei singure cîrje aortice, cea dreaptă, şi separarea completă a sîngelui arterial de cel venos.

Inima este împărţită în patru camere şi jumătatea dreaptă (venoasă) nu comunică cu jumătatea stîngă (arterială). Aceasta are pereţii mult mai îngroşaţi decît cealaltă. Inima păsărilor este mai mare în comparaţie cu cea a reptilelor şi mamiferelor şi acest fapt stă în corelaţie cu metabolismul mai intens la păsări, în special în timpul zborului.

Arterele (fig. 384, *A*). Ca şi la majoritatea vertebratelor, la embrionul păsărilor trunchiul aortic se ramifică în şase perechi de arcuri aortice, care în cursul dezvoltării vor suferi următoarele modificări: primele două perechi de arcuri se vor resorbi de timpuriu; cea de a treia pereche va forma arterele *carotide*; a patra va forma *arcurile* sau *rădăcinile aortice*, din care nu se păstrează decît cea dreaptă, numită *cîrjă aortică dreaptă*, perechea a cincea se va resorbi, iar perechea a şasea va forma *arterele pulmonare*. Cîrja aortică la adult iese direct din ventriculul stîng al inimii, iar arterele pulmonare din ventriculul drept.

Din această conformaţie rezultă că în cîrja aortică, precum şi în toate arterele care se ramifică din ea, ajunge numai sînge oxigenat, şi acesta va alimenta organele.

De la baza cîrjei aortice se desprind două *trunchiuri brahiocefalice*, unul drept şi altul stîng, care se divid în cîte o *arteră carotidă* şi o *arteră subclaviculară*. *Arterele subclaviculare* se ramifică în cîte o *arteră sternoclaviculară*, care vascularizează peretele ventral al pieptului, o *arteră axilară* sau *brahială*, care vascularizează aripa, şi o *arteră toracică*, care vascularizează muşchii toracelui şi ajunge pînă la muşchii ventrali ai abdomenului.

Cîrja aortică se continuă cu aorta dorsală, din care se desprind pe rînd: *arterele intercostale, artera celiacă, artera mezenterică anterioară, arterele renale, arterele femurale, arterele sciatice, artera mezenterică posterioară, arterele hipogastrice* şi *artera sacrală mediană*.

Venele (fig. 384, *B*). La embrion, sîngele venos este colectat din corp într-o pereche de *vene cardinale anterioare* şi o pereche de *vene cardinale posterioare*. Venele cardinale de pe fiecare latură se unesc formînd *canalele lui Cuvier*, iar acestea se deschid în atriul drept al inimii. La adult, canalele lui Cuvier se vor îndrepta spre cap şi vor deveni cele două *vene cave anterioare*, în care se adună sîngele din regiunea anterioară a corpului. În acestea se deschid *venele jugulare* (venele cardinale anterioare de la embrion), care colectează sîngele din regiunea capului, apoi *venele subclaviculare*, în care se deschid *venele vertebrale, venele sternoclaviculare, venele axilare* şi *venele toracice*. Venele jugulare la ieşirea lor din cap sînt unite printr-o anastomoză.

Venele care adună sîngele din regiunea posterioară a corpului se varsă într-o venă cavă posterioară, dar mai înainte formează două sisteme porte: un *sistem portrenal* şi *un sistem porthepatic*, primul avînd aceeaşi conformitaţie ca şi cel de la reptile.

Venele din fiecare picior se unesc într-o *venă iliacă externă* mare, şi o *venă sciatică*, mai mică. Ambele intră în rinichi, prima în lobul anterior al acestuia. Sîngele din regiunea codală se adună în una sau două *vene coccigiene*, ale căror continuări înainte se numesc *vene hipogastrice*, şi

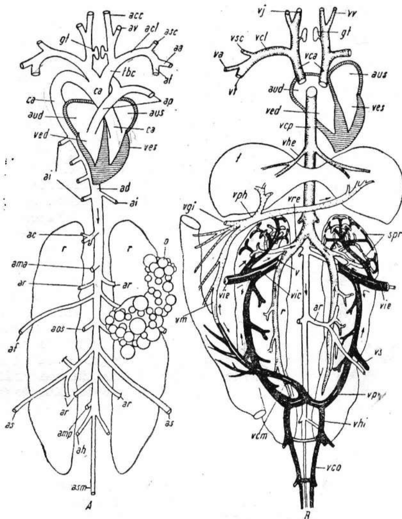


Fig. 384. Aparatul circulator la păsări văzut ventral:
A — sistemul arterial; *B* — sistemul venos. Arterele în alb, venele punctate mai întunecat, vena porthepatică punctată mai deschis, iar venele portrenale în negru. Artere: *aa* — axilară; *ac* — celiacă; *acc* — carotidă comună; *acl* — subclaviculară; *ad* — aortă dorsală; *af* — femurală; *ah* — hipogastrică; *ai* — intercostale; *ama* — mezenterică anterioară; *amp* — mezenterică posterioară; *aos* — ovospermatică; *ap* — pulmonară; *ar* — renale; *as* — sciatică; *asc* — sternoclaviculară; *asm* — sacrală mediană; *at* — toracică; *av* — vertebrală; *tbc* — trunchi brahiocefalic. Vene: *va* — axilară; *vca* — cave anterioare; *vcl* — subclaviculare; *vcm* — coccigiomezenterică; *vco* — coccigiană; *vcp* — cavă posterioară; *vgi* — gastrointestinală; *vhe* — hepatică; *vhi* — hipogastrică; *vic* — iliacă comună; *vie* — iliacă externă; *vj* — jugulară; *vm* — mezenterică; *vph* — porthepatică; *vpr* — portrenală; *vre* — renală eferentă a lobului anterior; *vs* — sciatică; *vsc* — sternoclaviculară; *vt* — toracică; *vv* — vertebrală; *aud* și *aus* — atriu drept și sting; *ca* — cîrjă aortică; *f* — ficat; *gt* — glande tiroide; *o* — ovar; *r* — rinichi; *spr* — sistem portrenal; *v* — valvulă; *vcd* și *ves* — ventricul drept și sting.

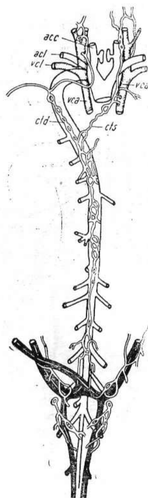


Fig. 385. Sistemul limfatic la păsări văzut ventral (arterele în alb, venele punctate, venele portrenale în negru, iar vasele limfatice sînt subțiri și albe):

acc — arteră carotidă comună; acl — arteră subclaviculară; ctd și cts — canal toracic drept și sting; vca — vene cave anterioare; vcl — venă subclaviculară.

provin din porțiunea codală a venelor cardinale embrionare. Venele coccigiene și hipogastrice de pe cele două laturi sînt unite între ele prin mai multe anastomoze. În anastomoza anterioară se deschide *vena coccigiomezenterică*, care se desprinde din vena mezenterică și adună sînge din partea posterioară a intestinului. Venele hipogastrice continuîndu-se înainte intră în rinichi și aici poartă numele de *vene portrenale*, apoi unindu-se în interiorul rinichilor, cu venele iliace externe formează cîte o scurtă *venă iliacă comună*. Venele aferente ale sistemului portrenal sînt deci: venele coccigiene, hipogastrice, coccigiomezenterică, sciatice și iliace externe. Ramificîndu-se în rinichi, formează în jurul tuburilor excretoare o rețea de capilare venoase. Acestea unindu-se din nou formează *venule renale*, iar acestea la rîndul lor se unesc în cîte o mare *venă renală eferentă* în fiecare rinichi. Cele două vene renale eferente după ce ies din rinichi se unesc și constituie începutul *venei cave posterioare*. În lobul anterior al rinichiului, vena renală eferentă se unește, printr-o anastomoză, cu vena iliacă comună. La punctul de unire a lor, există o valvulă care permite ca o parte din sîngele venos al sistemului portrenal să intre direct în venele renale eferente, fără a parcurge rețeaua de capilare porte. Deci între venele renale aferente și eferente din fiecare rinichi există două feluri de legături: una prin sistemul de capilare venoase și alta prin vena iliacă comună. Sistemul portrenal stă în legătură și cu sistemul porthepatic prin vena coccigiomezenterică.

În vena cavă posterioară se varsă și un sistem porthepatic. *Vena porthepatică* este formată din reunirea următoarelor vene: *vena gastrointestinală*, care colectează sîngele de la stomac și porțiunea anterioară a intestinului; *vena mezenterică*, în care se adună sîngele din porțiunea mijlocie a intestinului; *vena pancreatică*, care aduce sîngele de la pancreas și vena *coccigiomezenterică*, despre care a fost vorba mai sus. În ficat, vena porthepatică se ramifică într-o rețea de capilare, care se reunesc în două *vene hepatice*, iar acestea se varsă în vena cavă posterioară. Aceasta precum și cele două vene cave anterioare se varsă în atriul drept. În atriul stîng se varsă, separat sau reunite, două *vene pulmonare*, care aduc sîngele oxigenat de la plămîni.

Sistemul limfatic (fig. 385). Capilarele limfatice se unesc în vase limfatice, care însoțesc în parte venele, dar în cea mai mare parte formează o rețea în jurul aortei dorsale. Din această rețea pleacă spre cap două *canale*

toracice și se unesc cu vasele limfatice care vin de la cap și din aripi. Fiecare canal toracic se deschide în vena cavă anterioară respectivă. Vasele limfatice au pereți proprii și sînt prevăzute cu valvule. La embrionul păsărilor, în regiunea sacrală, se găsește o pereche de *inimi limfatice*, caracteristice vertebratelor inferioare. Ele ajută la circulația limfei în alantoidă. Inimile limfatice dispar la unele grupuri de păsări, imediat după ieșirea puiului din ou, dar la alte grupuri se păstrează și în stare adultă.

Splina este un organ important, aparținînd aparatului circulator. Ea este așezată în regiunea stomacului. În splină se formează leucocitele și se distrug eritrocitele.

Sîngele. Globulele roșii de sînge sau eritrocitele păsărilor au formă ovalturtită și sînt prevăzute cu nucleu. Globulele albe de sînge sau leucocitele păsărilor au aceleași varietăți ca și la mamifere, dar sînt relativ mai numeroase, în comparație cu cele de la mamifere. Trombocitele sînt fusiforme și asemănătoare cu cele de la reptile.

Temperatura corpului. Datorită separării sîngelui arterial de cel venos și alimentării organelor cu sînge arterial, oxigenat, datorită circulației rapide a sîngelui și schimburilor nutritive din organe mai intense, temperatura corpului păsărilor este ridicată, variind în medie între 40 și 42°C. Mai important este însă faptul că temperatura corpului păsărilor este constantă (homeotermie).

Organizația păsărilor este favorabilă împiedicării pierderii de căldură: învelișul de pene, cu aerul dintre ele, constituie un strat izolator în jurul corpului, la care se mai adaugă paniculul adipos din hipodermă și sacii aerieni, care, cu aerul ce-l cuprind, constituie, în stare de repaus, un înveliș ce împiedică pierderea de căldură. Suprafața corpului este relativ redusă în raport cu volumul corpului, mai ales în stare de repaus, cînd aripile sînt adunate, iar gîtul îndoit și retras între pene. Tarsul și degetele picioarelor, care nu sînt acoperite de pene, conțin puțini mușchi și puține vase de sînge, așa încît căldura ce se pierde la suprafața lor este neînsemnată.

Ridicarea temperaturii corpului peste normal, la care este expusă pasărea în timpul unei activități intense, mai ales în timpul zborului, este împiedicată prin accelerarea respirației, cînd aerul, mai rece decît corpul, circulînd prin plămîni și prin sacii aerieni, răcește sîngele și organele interne. În timp de repaus, pasărea încălzită, de asemenea, respiră mai intens, și prin deschiderea deasă a ciocului favorizează și o evaporație a apei la nivelul mucoasei bucale, care de asemenea contribuie la răcirea corpului. În reglarea temperaturii corpului, un rol important îl are sistemul nervos.

Homeotermia a ajutat păsările să cucerească spațiile circumpolare, unde poikilotermele nu pot trăi în tot timpul anului. Păsările mici pierd relativ mai multă căldură decît cele mari, și în timpul iernii aceasta le face să sufere mult și le poate cauza moartea. De aceea trebuie să alimentăm păsărelele folositoare, care în timpul iernii rămîn la noi.

Aparatul excretor. Rinichii, care la pasărea adultă se găsesc în stadiul de metanefros, sînt foarte alungiți și așezați pe fața internă a osului sacru.

Fiecare rinichi este dizivat în trei lobi (v. fig. 384). Cele două uretere încep în partea anterioară a rinichilor și se deschid în cloacă, în urodeum. Păsările nu au vezica urinară.

Vascularizarea rinichilor la păsări este asemănătoare cu cea din rinichii reptilelor, dar diferită de cea din rinichii mamiferelor. În afară de sistemul venos portrenal, a cărui conformație a fost descrisă la apratul circulator și a cărui funcție este mult mai redusă decît la vertebratele inferioare, rinichii sînt vascularizați și de un sistem arterial și venos normal. Din aorta dorsală se desprind trei perechi de *artere renale* care intră în cei trei lobi ai fiecărui rinichi.

Urina păsărilor, la fel ca și cea a reptilelor, este foarte bogată în acid uric și în urați, și în cloacă ajunge sub forma unei soluții destul de limpezi. În cloacă însă, prin resorbția apei de către pereții cloacei, urina formează uneori o concrețiune solidă albă, care se adaugă materiilor fecale.

Aparatul genital mascul este format din două *testicule*, așezate în regiunea posterioară a cavității abdominale, pe cele două laturi ale coloanei vertebrale, distal de lobul anterior al rinichilor, și din două *canale deferente*, care se deschid în cloacă. Canalele eferente ale testiculelor formează pe latura internă a fiecărui testicul un *epididim*, al cărui canal se continuă cu canalul deferent.

Organ de copulație nu au decît ratitele, anzeriformele și alte cîteva grupuri de păsări. El este un diverticul al peretelui ventral al cloacei. Stîrcii, berzele, flamingii și dropiile au un organ de copulație rudimentar, iar cele mai multe păsări sînt lipsite de organ de copulație, care s-a redus în mod secundar. Fecundația este internă, iar la păsările fără organ de copulație însămînțarea se face prin apropierea cloacelor celor două sexe.

Aparatul genital femel este redus la un singur ovar și un singur oviduct, și anume cel de pe latura stîngă (fig. 386). Ovarul și oviductul drept, prezente la începutul dezvoltării embrionare, se reduc, așa încît la adult sînt abia vizibile. Totuși, la unele răpitoare-de-zi *(Accipiter, Circus, Falco)* și de-noapte, la unii papagali, galiforme și ralide, alături de ovarul stîng se dezvoltă și cel drept, dar numai rareori este funcționabil. Chiar și atunci ouăle din el sînt eliminate prin oviductul stîng. În cazuri cu totul excepționale, funcționează și ovarul și oviductul drept. Oviductul se deschide în cavitatea abdominală printr-o pîlnie mare și încrețită, iar în cloacă, în urodeum, printr-un por genital. Peretele oviductului are glande care secretă învelișurile oului.

Oul păsărilor este un ou telolecit, adică are vitelus nutritiv foarte abundent, constituind *gălbenușul*; el este acoperit cu un *albuș* și cu o *coajă calcaroasă* tare (v. fig. 387). Gălbenușul, învelit cu un strat fin de citoplasmă (vitelus formativ), care cuprinde și nucleul, și delimitat de o *membrană vitelină*, este celula-ou propriu-zisă, o celulă uriașă formată și dezvoltată în ovar.

Desprinsă din ovar și coborînd în lungul oviductului, celula-ou se acoperă cu învelișurile sale caracteristice. Pereții glandulari ai oviductului secretă *albușul*, care, rostogolindu-se în oviduct, formează la cele două extremități ale oului două cordoane în spirală, numite *șalaze*. Ele țin găl-

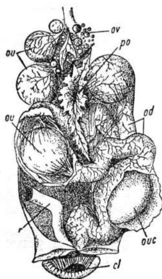


Fig. 386. Aparatul genital femel la găină:
cl — cloacă; *od* — oviduct; *ou* — ouă în diferite stadii de dezvoltare; *ouc* — ou cu coajă; *ov* — ovar; *po* — pîlnia oviductului; *r* — rect.

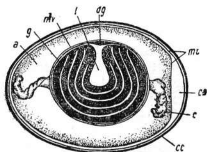


Fig. 387. Secțiune verticală longitudinală printr-un ou de găină nefecundat:
a — albuș; *c* — șalaze; *ca* — camera cu aer; *cc* — coaja calcaroasă; *dg* — disc germinativ; *g* — gălbenuș; *l* — latebră; *mc* — membranele cojii; *mv* — membrană vitelină.

benușul suspendat în interiorul oului, așa fel că discul germinativ este îndreptat totdeauna în sus. Fiind astfel suspendat, gălbenușul și mai tîrziu embrionul tînăr este ferit de lovituri. Porțiunea terminală a oviductului secretă la suprafața albușului o dublă *membrană a cojii* și apoi *coaja* tare a oului, formată din săruri de calciu și acoperită cu o *cuticulă* de substanțe proteice. La extremitatea mai rotunjită a oului, cele două membrane ale cojii se îndepărtează una de alta, lăsînd între ele o *cameră cu aer*.

Gălbenușul este principalul material din care se formează embrionul. Albușul servește în primul rînd la apărarea oului de lovituri și uscăciune, dar prin albuminele sale și apa ce o conține servește și la hrănirea embrionului.

Ouăle se dezvoltă pe rînd, astfel încît nu îngreuiază corpul în timpul zborului.

Numărul ouălor depuse de păsări într-o perioadă sexuală variază după grupuri și după specii. Procelariiformele, pinguinii mari, răpitoarele-de-zi mari, cele mai multe alciforme etc. depun un singur ou. Cufundarii, cei mai mulți pinguini, cocorii, porumbeii, caprimulgii, colibrii și altele depun cîte două ouă. Laridele și pteroclidele depun de regulă cîte 3 ouă, iar caradriiformele cîte 4. Cele mai multe ouă le depun paseriformele și galiformele. Astfel, pițigoiul-codat depune pînă la 16 ouă, fazanii și prepelițele

cîte 15—18 sau chiar 22, nemaivorbind de găinele domestice, care fac mai mult de 100 sau de 200 de ouă pe an.

Păsările de talie mare nu scot pui decît o dată pe an, dar multe dintre cele mai mici, de două sau chiar de trei ori.

DEZVOLTAREA EMBRIONARĂ

Fecundaţia oului la păsări este, de regulă, polispermică, şi se face în porţiunea începătoare a oviductului, înainte ca oul să fie acoperit cu albuş. Dintre numeroşii spermatozoizi intraţi în ou, însă, numai unul se uneşte cu nucleul oului.

Segmentarea oului începe devreme, pe cînd el parcurge oviductul. Ea este parţială şi discoidală, făcîndu-se numai la polul animal, unde este localizat vitelusul formativ (fig. 388). La suprafaţa acestuia, apare la început un şanţ de segmentare, apoi altul perpendicular pe el şi în urmă alte şanţuri radiare şi circulare, care segmentează vitelusul formativ în numeroase blastomere. Şanţurile, respectiv membranele de segmentare, nu se formează însă numai perpendicular pe suprafaţa vitelusului formativ, ci şi paralel cu suprafaţa lui. În felul acesta se separă un strat superficial de blastomere de un strat intern. În momentul ouării embrionul se găseşte în acest stadiu, format din două straturi suprapuse de blastomere. El poate fi considerat ca o blastulă turtită (discoblastulă), iar spaţiul îngust ce separă cele două straturi, ca un blastocel sau cavitate de segmentare. Din cauza formei sale, el a fost numit *disc germinativ, blastodisc* sau *cicatriculă*, iar popular *bănuţ*, şi are un diametru de 1—2 mm. Dezvoltarea mai departe a acestuia nu se face decît dacă oul va fi clocit, dacă va primi adică căldura necesară. În acest caz, vitelusul nutritiv de sub discul germinativ va fi lichefiat şi în locul său va apărea o *cavitate subgerminală*.

Discul germinativ este format acum din două straturi sau foiţe embrionare distincte: *ectoblastul* şi *endoblastul*. În lumină puternică, se poate observa la suprafaţa sa o pată centrală, circulară, clară, corespunzătoare cavităţii subgerminale. Ea a fost numită *arie pelucidă*, în comparaţie cu periferia discului germinativ, care, zăcînd pe vitelusul nelichefiat, este mai întunecată şi a fost numită *arie opacă* (v. fig. 389).

În partea discului germinativ corespunzătoare viitoarei regiuni codale a embrionului, celulele din ectoblast se divid mai intens şi formează o îngroşare a ectoblastului, numită *placă primitivă*. După 10—12 ore de clocire, placa primitivă se alungeşte spre viitoarea regiune cefalică a embrionului, pe linia medio-dorsală a acestuia, mai întîi sub forma unei ridicături late şi scurte, iar mai tîrziu sub forma unei ridicături înguste şi lungi, numită *linie primitivă*. Capătul său anterior este mai umflat şi se numeşte *nodul anterior al liniei primitive* sau *nodul lui Hensen*. În lungul liniei primitive se formează un şanţ, a cărui extremitate anterioară se adînceşte

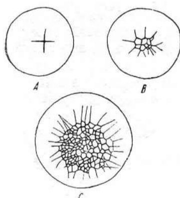


Fig. 388. Polul animal al gălbenuşului oului de pasăre în trei stadii succesive de segmentare, văzut de deasupra:

A — primele două şanţuri care delimitează incomplet primele 4 blastomere; B — blastomerele centrale sînt complet delimitate de şanţuri circulare; C — disc germinativ cu numeroase blastomere.

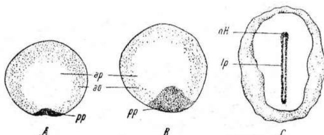


Fig. 389. Disc germinativ de pasăre în trei stadii succesive de dezvoltare, văzut de pe faţa superioară:
ao — arie opacă; *ap* — arie pelucidă; *lp* — linie primitivă; *nH* — nodul lui Hensen; *pp* — placă primitivă.

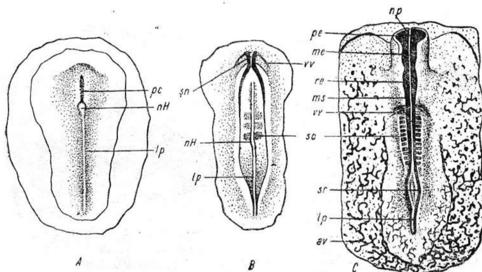


Fig. 390. Trei stadii succesive de dezvoltare a embrionului de găină:
av — arie vasculară; *lp* — linie primitivă cu un şanţ în lungul său; *me* — mezencefal; *ms* — măduva spinării; *nH* — nodul lui Hensen cu foseta primitivă în centrul său; *np* — neuropor; *pc* — prelungire cefalică; *pe* — prozencefal; *re* — rombencefal; *so* — somite; *sr* — sinus romboidal; *şn* — început de şanţ neural; *vv* — vene viteline.

în nodul lui Hensen, formînd o așa-numită *fosetă primitivă*. În cursul acestor modificări ale discului germinativ, care marchează începutul gastrulației, discul germinativ se alungește și jumătatea sa anterioară se lărgește mai mult decît cea posterioară.

Pe secțiuni transversale prin discul germinativ, în acest stadiu, vom vedea că la nivelul liniei primitive ectoblastul este contopit cu endoblastul (v. fig. 391).

Linia primitivă și foseta primitivă vor deveni sediul unor active diviziuni și migrații de celule. Celulele ectoblastului din șanțul liniei primitive se divid activ și migrează între ectoblast și endoblast, formînd de fiecare latură a liniei primitive o nouă foiță, mijlocie, *mezoblastul*. La fel, celulele ectoblastului din foseta primitivă se divid activ, migrează între ecto- și endoblast și formează un cordon celular, care se alungește în direcția viitoarei regiuni cefalice a embrionului. Din această cauză, el a fost numit *prelungire cefalică*. Capătul anterior al acesteia se va uni cu endoblastul.

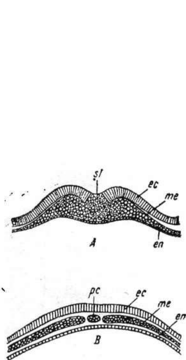


Fig. 391. Secțiuni transversale prin embrion de găină de 20 de ore la nivelul liniei primitive (*A*) și la nivelul prelungirii cefalice (*B*):

ec — ectoderm; *en* — endoderm; *me* — mezoderm; *pc* — prelungire cefalică; *șl* — șanțul liniei primitive.

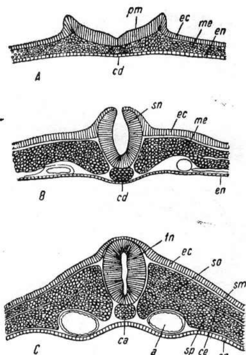


Fig. 392. Secțiuni transversale prin embrion de găină de o zi (*A*), de o zi și jumătate (*B*) și de 2 zile (*C*):

a — arteră; *cd* și *ca* — coardă dorsală; *ce* — celom; *ec* — ectoderm; *en* — endoderm; *me* — mezoderm; *pm* — placă medulară; *sm* — somatopleură; *so* — somit; *sp* — splanhnopleură; *șn* — șanț neural; *tn* — tub neural.

La embrionul unor grupuri de păsări, foseta primitivă se continuă în axa prelungirii cefalice sub forma unui *canal blastoporal*. Acesta este mai bine dezvoltat la embrionul reptilelor, dar se găsește și la embrionul unor mamifere, unde este numit *canalul lui Lieberkühn*.

În fazele următoare ale dezvoltării embrionare, prelungirea cefalică se alungește și înapoi, și în același timp nodul lui Hensen se deplasează și el spre capătul posterior al discului embrionar. Migrația celulelor ectoblastului la nivelul șanțului liniei primitive și al fosetei primitive, și formarea celei de a treia foițe embrionare reprezintă gastrulația, iar șanțul liniei primitive și foseta primitivă reprezintă blastoporul gastrulei în formă de disc și fără arhenteron.

Acum începe formarea neurulei (fig. 390, 392). Pe măsură ce linia primitivă se scurtează și se restrînge la extremitatea posterioară a discului germinativ, ectoblastul de pe linia mediană a acestuia, aflat înaintea nodului lui Hensen și deasupra prelungirii cefalice, se îngroașă, formînd o *placă medulară*. În tot lungul său ea se adîncește în formă de jgheab, formînd un *șanț neural*. Prin împreunarea spre exterior a marginilor șanțului neural, el se închide și se transformă într-un *tub neural*, care se desprinde de ectoblast și rămîne sub acesta. Din porțiunea anterioară a tubului neural se vor diferenția, în curînd, cele cinci vezicule ale creierului.

Concomitent cu diferențierea sistemului nervos se diferențiază și mezoblastul. Din cea mai mare parte a prelungirii cefalice se formează coarda dorsală, care se întinde în lungul embrionului, pe sub tubul neural. Cele două foițe de mezoblast, formate pe laturile liniei primitive, se alungesc înainte și înapoi pînă la cele două capete ale discului embrionar. Porțiunea medială a fiecărei foițe mezoblastice se segmentează în perechi de blocuri celulare, numite *somite*, care stau în legătură cu porțiunea distală nesegmentată a foițelor mezoblastice, prin cîte un mic peduncul. În somite va apărea cîte o cavitate — miocelul, iar cele două foițe sau lame mezoblastice se vor cliva în toată întinderea lor în cîte două foițe. Cea distală, numită *somatopleură*, va adera la ectoblast, iar cea proximală, numită *splanchnopleură*, va adera la endoblast. Cavitatea care se formează astfel între ele este *celomul*. Miocelurile comunică cu celomul prin cîte un mic canal format în pedunculul lor.

Din peretele proximal al somitelor se va forma musculatura scheletică, din celule desprinse din unghiul proximal ventral al lor se va forma scheletul axial, iar din pedunculul lor tuburile urinare.

Tubul neural, coarda dorsală și somitele care o însoțesc pe cele două laturi se numesc *organe axiale*. În jurul lor se va organiza embrionul dintr-o porțiune a discului embrionar, numită *arie embrionară*.

Formarea anexelor embrionare (v. fig. 393). În timp ce se schițează embrionul din aria embrionară, marginile acesteia, formate din cele trei foițe, cresc și formează o *arie extraembrionară* care se întinde ca un clopot peste gălbenușul oului, acoperindu-l în cele din urmă. Mezoblastul acesteia, de asemenea, este clivat într-o *somatopleură*, care aderă pe fața internă a ectoblastului, numit de aici înainte ectoderm, și într-o *splanchnopleură*, care aderă pe fața externă a endoblastului, respectiv a endodermului, cum

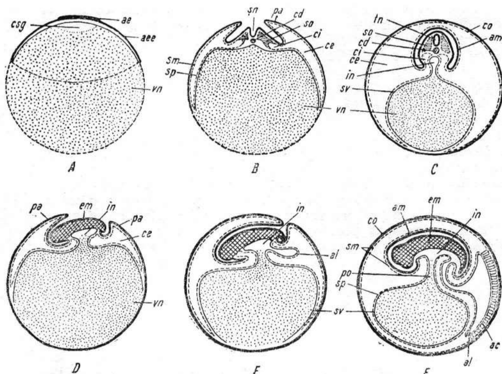


Fig. 393. Formarea anexelor embrionare la reptile și păsări:

A, B, C — secțiuni transversale; *D, E, F* — secțiuni sagitale prin ou și prin embrion, în stadii succesive de dezvoltare. Ectodermul este tras cu linie groasă, endodermul cu linie subțire, iar mezodermul cu linie întreruptă:

ac — alantocorion; *ae* — arie embrionară; *aee* — arie extraembrionară; *al* — alantoidă; *am* — amnios; *cd* — coardă dorsală; *ce* — celom extern; *ci* — celom intern; *co* — corion; *csg* — cameră subgerminală; *em* — embrion; *in* — intestin; *pa* — pliu amniotic; *po* — peduncul ombilical; *so* — somit; *sm* — somatopleură; *sp* — splanhnopleură; *sv* — sac vitelin; *șn* — șanț neural; *tn* — tub neural; *vn* — vitelus nutritiv.

se numește acum. Cele două foițe mezoblastice sau mezodermice ale ariei extraembrionare delimitează între ele un *celom extern*. Endodermul crescînd în jurul gălbenușului, îl va închide în cele din urmă într-un *sac vitelin*, care rămîne în legătură cu intestinul printr-un *peduncul ombilical* subțire. În splanchnopleura din peretele sacului vitelin se formează capilare și globule roșii de sînge.

Pe măsură ce se consumă gălbenușul de sub ea, aria embrionară se adîncește în interiorul gălbenușului și se formează între ea și aria extraembrionară un șanț circular. Marginea externă a acestui șanț, formată din ectoderm dublat de somatopleură, se cutează spre fața dorsală a embrionului, formînd în jurul acestuia un *pliu amniotic*. Peretele acestuia se compune din două lame, una internă, alta externă, iar între ele se continuă celomul extern. Pliul amniotic se ridică din ce în ce mai mult, se recurbează deasupra embrionului, marginile sale se strîmtează progresiv, ca deschiderea unei pungi, micșorînd orificiul pe care-l delimitează. Cînd

marginile pliului amniotic se ating, ele se unesc. Orificiul ce-l înconjură dispare, iar cele două lame ale pliului se separă, și între ele rămîne celomul extern. Lama externă a pliului formează învelișul extern al embrionului, numit *corion* sau *seroasa lui von Baer*, care acoperă și sacul vitelin. Lama internă a pliului amniotic formează un sac, *amniosul*, plin cu lichid bogat în albumină și în săruri minerale. Amniosul crescînd va înconjura embrionul și-l va proteja contra uscăciunii și a loviturilor externe. El va contribui și la nutrirea embrionului.

Paralel cu dezvoltarea amniosului se formează și cealaltă anexă embrionară, *alantoida* (fig. 293, *E, F*). Aceasta apare ca o evaginație sub formă de sac a extremității posterioare a intestinului embrionar în celomul extern. Peretele său este format din endoderm și splanchnopleură, aceasta din urmă fiind puternic vascularizată. În cavitatea alantoidei se acumulează urina embrionului, colectată de cele două uretere. Ea este deci o vezică urinară embrionară. Din cauză că nu se poate goli de conținutul său, ea se mărește încontinuu, devenind un sac voluminos, care pătrunde între corion, amnios și sacul vitelin. Porțiunea din peretele alantoidei, care ajunge în contact cu corionul, fuzionează cu aceasta, alcătuind o membrană puternic vascularizată, numită *alantocorion*. Găsindu-se pe fața interioară a cojii oului și a camerei cu aer a acestuia, schimbul de gaze între vasele din pereții săi și între aerul extern se poate efectua ușor, așa încît alantoida, respectiv alantocorionul servește și ca membrană respiratorie. La păsări alantoida înconjură și albușul oului, emite în el vilozități prin care-l absoarbe, și servește astfel și la nutriția embrionului.

Dezvoltîndu-se puternic la început, amniosul se micșorează în urmă din ce în ce mai mult, pînă ce dispare. Consumîndu-se gălbenușul din el, sacul vitelin se micșorează și el și apoi dispare (fig. 394). Din anexele embrionare nu mai rămîne decît alantocorionul, pe care puiul îl va sparge împreună cu cojile oului la ieșirea sa din ou.

Dezvoltarea embrionară la păsări se desfășoară rapid și ține de la 9 pînă la 45 de zile, fiind mai scurtă la păsările mici și mai lungi la cele mari.

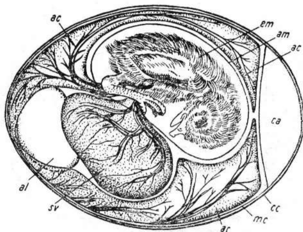


Fig. 394. Secțiune printr-un ou de găină cu un embrion de 15 zile: *ac* — alantocorion cu vase sanguine; *al* — rest de albuș; *am* — amnios; *ca* — cameră cu aer; *cc* — coajă calcaroasă; *em* — embrion; *mc* — membrana cojii; *sv* — sac vitelin.

CLASIFICAREA PĂSĂRILOR

Numărul speciilor actuale de păsări este de aproximativ 8 600, iar al celor dispărute de aproximativ 500. Clasa păsărilor este împărţită în două subclase: zaurure, cu singura specie dispărută *Archaeopteryx lithographica*, şi orniture, care cuprinde restul păsărilor actuale şi dispărute. Pentru păsările actuale noi adoptăm sistemul lui Mayr şi Amadon. Completat cu ordinele dispărute, acest sistem este următorul:

Subclasa Zaurure, 1
Subclasa Orniture, 8 600+500

Ordinul Ihtiorniforme, 7	Ordinul Fenicopteriforme, 6 (1)
„ Hesperorniforme, 4	„ Anzeriforme, 148 (2)
„ Struţioniforme, 1 (1)*	„ Gruiforme, 166 (9)
„ Reiforme, 2 (1)	„ Lariforme, 89 (1)
„ Cazuariiforme, 5 (2)	„ Alciforme, 24 (1)
„ Epiornitiforme, 4+	„ Caradriiforme, 308 (10)
„ Dinornitiforme, 5+	„ Columbiforme, 308 (2)
„ Apterigiforme, 3 (1)	„ Cuculiforme, 142 (2)
„ Tinamiforme, 33 (1)	„ Psitaciforme, 316 (1)
„ Sfenisciforme, 16 (1)	„ Strigiforme, 134 (1)
„ Procelariiforme, 90 (3)	„ Caprimulgiforme, 93 (1)
„ Podicipediforme, 20 (1)	„ Trogoniforme, 35 (1)
„ Gaviiforme, 4 (1)	„ Coraciadiforme, 193 (7)
„ Pelicaniforme, 54 (5)	„ Coliiforme, 6 (1)
„ Galiforme, 241 (5)	„ Apodiforme, 398 (2)
„ Falconiforme, 271 (5)	„ Piciforme, 281 (6)
„ Ciconiiforme, 251 (4)	„ Paseriforme, 5 100 (60)

SUBCLASA ZAURURE
(SAURURAE, ARCHAEORNITHES, PALAEORNITHES)

Această subclasă a fost stabilită numai pentru trei exemplare fosile de păsări, găsite în calcarele litografice de la Solenhofen din Bavaria, aparţinînd jurasicului superior. Ele au fost considerate ca specii diferite, aparţinînd la două genuri diferite, şi au fost numite respectiv *Archaeopteryx macrura* şi *Archaeornis siemensi*. Un studiu recent al acestor exemplare, reprezentînd cele mai vechi păsări cunoscute şi găsite în aceleaşi straturi geologice, l-a îndreptăţit pe G. de Beer să conteste posibilitatea de a face între ele o deosebire de specii. Considerîndu-le ca aparţinînd aceleiaşi specii, el propune pentru aceasta numele dat primului

* Prima cifră care urmează după numele ordinului arată numărul speciilor, iar a doua (cea din paranteză) numărul familiilor pe care le cuprinde ordinul.

exemplar: *Archaeopteryx lithographica* Iată caracterele sale principale (fig. 395).

Pasăre de mărimea unui porumbel sau a unei găini, care are o coadă lungă, în care intră coloana vertebrală cu 20 sau 21 de vertebre. Fiecare din vertebrele cozii poartă cîte o pereche de rectrice; acestea sînt așezate astfel în două șiruri laterale în lungul cozii. Craniul acestei păsări fosile are forma și structura unui craniu de pasăre, cu regiunea cerebrală voluminoasă și cu suturile oaselor puțin vizibile. Craniul are însă și caractere de pseudosuhieni, căci în fața orbitelor se găsesc și fose preorbitale mari. În interiorul orbitelor foarte mari există un inel de plăci sclerotice osificate. Mandibula are aceleași oase ca și cea a formelor actuale, dar așezarea lor se aseamănă cu cea a pseudosuhienilor. Cele două fălci poartă dinți înfipți în alveole. Coloana vertebrală este compusă din vreo 50 de vertebre amficelice, dintre care, precum am amintit, 20 sau 21 de vertebre codale. Coastele cervicale sînt articulate mobil la vertebre, iar cele toracice nu au apofiză uncinee. Această pasăre are și un stern abdominal. Centura scapulară și membrele anterioare sînt construite ca și la păsările actuale rele zburătoare. Scheletul autopodului aripii are trei oase carpiene (centralul, intermediarul și un os rezultat din fuzionarea primului și al doilea carpian distal), trei metacarpiene, neunite între ele, și trei degete libere prevăzute cu gheare încovoiate. Aripile sînt prevăzute și cu remige și cu tectrice așezate ca la păsările actuale. Ischionul nu este sudat cu ilionul, și bazinului îi corespund 5—6 vertebre sacrale. Membrele posterioare sînt construite după tipul avian, avînd patru articole, dar păstrează încă unele caractere primitive. Peroneul bine dezvoltat se întindea în tot lungul tibiei; oasele tarsiene din primul rînd nu sînt decît incomplet sudate cu tibia; cele 4 metatarsiene sînt mai distincte decît la păsările actuale, iar cele 4 degete se prelungesc prin gheare ascuțite și încovoiate.

Această pasăre jurasică putea să se urce pe arbori, să se agațe cu ghearele de la aripi, așa cum fac liliecii și eventual să atîrne ca și aceștia cu capul în jos. Dîndu-și drumul, primea astfel avîntul necesar zborului.



Fig. 395. *Archaeopteryx lithographica*, scheletul și tiparul penelor în piatra litografică.

Prin amestecul de caractere aviene și reptiliene, *Archaeopteryx* este considerată de cei mai mulți autori ca o formă

de trecere între reptile şi păsări şi o clasifică printre acestea din urmă. Sînt însă şi autori care o consideră ca reptilă, care în specializarea sa extremă a realizat şi caractere aviene, dar nu ar face parte din ramura evolutivă din care derivă păsările. Este însă foarte puţin probabil, ca organe ca penele, cu aceeaşi structură şi aceeaşi dispoziţie pe aripi, să fi apărut în două ramuri evolutive diferite. De aceea *Archaeopteryx* trebuie să fie privită ca o pasăre, însă ca o formă primitivă, care arată trecerea de la reptile spre păsări.

SUBCLASA ORNITURE
(ORNITHURAE, NEORNITHES)

Aceste păsări, cunoscute începînd din cretacic, au coadă scurtă, necuprinzînd mai mult de 13 vertebre, dintre care ultimele 6 de regulă sînt sudate într-un os, *pigostilul*, pe care sînt aşezate rectricele. Aripile au 3 degete reduse, în general, fără gheare, şi au metacarpienele sudate prin extremităţile lor. Fălcile sînt acoperite cu teci cornoase, care formează cele două mandibule ale ciocului. Dinţii lipsesc cu excepţia a două ordine dispărute. Sternul, bine dezvoltat, are la majoritatea formelor o carenă. Nu există stern abdominal. Coastele cervicale sînt, în general, sudate cu vertebrele, iar cele toracice au apofiză uncinee. Osul sacru este foarte mult dezvoltat. Au, în general, siringe, stomac glandular şi rînză.

ORDINUL IHTIORNIFORME SAU ODONTORME
(ICHTHYORNIFORMES, ODONTORMAE)

Acest ordin este reprezentat prin genul principal *Ichthyornis*, păsări din cretacic, de mărimea şi înfăţişarea unui pescăruş, cu care se aseamănă şi în privinţa modului de trai (adică se nutreau cu peşti) (fig. 396). *Ichthyornis* a păstrat unele caractere reptiliene: cele două jumătăţi ale fălcii inferioare separate printr-o porţiune cartilaginoasă; dinţi înfipţi în alveole; vertebre amficelice; vertebre codale nesudate într-un pigostil; creier mic. În afară de aceste caractere de primitivitate, această pasăre are şi caractere de carenate: sternul prevăzut cu o carenă înaltă (dovadă că era bună zburătoare), centura scapulară şi scheletul celor două perechi de membre construite după tipul păsărilor actuale. Se hrănea mai ales cu peşti.

ORDINUL HESPERORNIFORME SAU ODONTOLCE
(HESPERORNIFORMES, ODONTOLCAE)

Acest ordin este reprezentat prin mai multe genuri, dintre care cel mai bine cunoscut este *Hesperornis*. El cuprinde mai multe specii de păsări din perioada cretacică, mult adaptate la viaţa acvatică. *H. regalis* are o înălţime de 1 m. Craniul lung şi îngust se aseamănă cu cel al cufundarilor. Dinţii sînt aşezaţi într-un şanţ

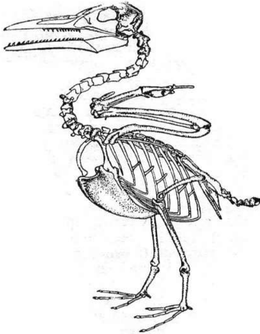


Fig. 396. *Ichthyornis victor*, schelet reconstituit.

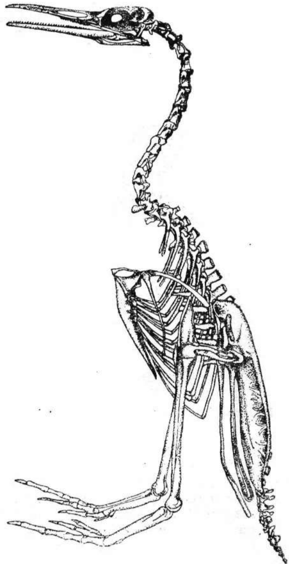


Fig. 397. *Hesperornis regalis*, schelet reconstituit.

continuu, care se întinde în tot lungul fălcii inferioare. Pe falca superioară însă numai maxilarele poartă dinți. Premaxilarele, lipsite de dinți, erau acoperite probabil cu un început de cioc. Vertebrele sînt amficelice, cele codale nesudate într-un pigostil. Sternul nu are carenă. Aripile sînt reduse, iar picioarele sînt asemănătoare cu ale unui cufundar. Era bună înotătoare și scufundătoare.

ORDINUL STRUȚIONIFORME *(STRUTHIONIFORMES)*

Struționiformele sau struții-africani sînt reprezentați printr-o singură specie: *Struthio camelus*, struțul-african (fig. 398), răspîndit în stepele și savanele din Africa de nord, de est și de sud, pînă în Țara Capului și de

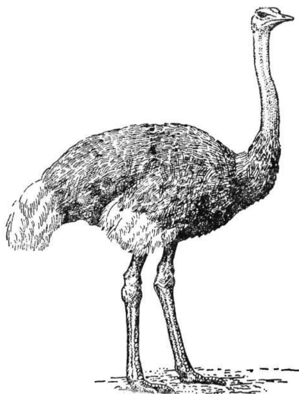


Fig. 398. *Struthio camelus*, struțul african.

asemenea într-o bună parte din Asia Mică. Pe acest areal vast, struțul s-a diferențiat în mai multe subspecii, considerate de unii autori ca specii.

Fiind o pasăre terestră, nezburătoare, adaptată la viața de stepă, întreaga sa structură și înfățișare oglindește modul său de trai. Struțul-african este cea mai mare pasăre actuală, masculul atingînd o înălțime de 2,75 m și o greutate de 75 kg. Trunchiul său este voluminos, gîtul lung, capul relativ mic, avînd ciocul mai scurt decît capul propriu-zis. Aripile sînt normal constituite, dar mici, slabe și inapte pentru zbor; al doilea și al treilea deget de la aripi poartă unghii conice. În schimb, picioarele sînt lungi și puternice și prevăzute numai cu două degete, al III-lea și al IV-lea (caz unic printre păsări). Neputînd zbura, struțul este în schimb un excelent alergător. Pasul său normal este 1—1,5 m, dar cînd aleargă prin stepă face pași de 2—3 m și abia poate fi ajuns din urmă de un cal de cursă. La pasărea adultă, capul, gîtul și picioarele sînt golașe, dar trunchiul este acoperit cu pene moi, cu barbele neîncheiate între ele și lipsite de hiporahis. Remigele și rectricele sînt albe și ornamentale, iar celelalte pene sînt negre la mascul și brune-cenușii la femelă. La pasărea adultă, penele nu sînt repartizate în pterile, dar la puiul încă neieșit din ou se pot distinge pteriile, separate prin apterii. Acest fapt nu poate fi explicat decît admițînd că strămoșii struțului erau păsări zburătoare.

Caracteristice pentru această pasăre nezburătoare sînt: sternul lat, puternic și lipsit de carenă, claviculele rudimentare, scheletul redus al aripilor și oasele pubiene unite printr-o simfiză.

Ca pasăre de stepă, struțul are văzul și auzul agere, și de asemenea și mirosul mai bine dezvoltat decît la alte păsări.

Struțul se hrănește cu vegetale și cu animale mici. Deși nu este o pasăre lacomă, unii indivizi înghit tot ce le intră pe gît și își umplu stomacul cu obiecte nedigerabile.

Struții sînt păsări poligame, și în perioada reproducerii se adună în cete mari. În gropi scobite în nisip, își depun ouăle mai multe femele împreună, fiecare cîte 12—20 de ouă. La clocit, ia parte și masculul și

anume, în timpul nopții. Un ou de struț are o lungime de 15—25 cm și o greutate de aproape 1,5 kg, corespunzînd greutății a 24 de ouă de găină. Puii de struț sînt nidifugi, adică părăsesc cuibul îndată după ieșirea lor din ou.

Struții sînt vînați pentru carnea și mai ales pentru penele lor ornamentale, iar indigenii consumă și ouăle acestor păsări. Penele ornamentale și ouăle de struț au fost întrebuințate încă din antichitate și sînt întrebuințate și azi ca podoabe de tot felul. Fiind vînat fără cruțare, struțul a devenit din ce în ce mai rar, iar din unele regiuni a și dispărut complet, așa încît astăzi vînatul său este reglementat prin lege. În schimb, de multă vreme a început să fie crescut în ferme.

ORDINUL REIFORME *(RHEIFORMES)*

Reiformele sau struții-americani sînt păsări alergătoare din America de Sud. Astăzi trăiesc numai două specii, aparținînd aceluiași gen, și anume: *Rhea americana* sau nandu, răspîndită la șes, și *Rhea pennata* (fig. 399) răspîndită pe înaltele platouri ale Anzilor și în Patagonia.

Nandul se aseamănă foarte mult cu struțul-african, atît la înfățișare, cît și în modul de trai. Este însă mai mic și la picioare are trei degete: primul lipsind și aici. Aripile sale sînt destul de bine dezvoltate, dar remigele sînt moi ca și restul penelor, și nu sînt ornamentale. Rectricele sînt de tot reduse. Penele sînt lipsite de hiporahis. Ele au culoare brună-cenușie. Gîtul nu este golaș ca la struțul-african.

Nandul se hrănește mai ales cu vegetale. Este o pasăre poligamă și în perioada reproducerii formează cete compuse din cîte un mascul și



Fig. 399. *Rhea pennata*, nandu.

6—7 femele. Acestea își depun ouăle (20—40 sau chiar mai multe) într-o groapă căptușită cu fire de iarbă uscată. Ouăle sînt clocite numai de mascul și tot el se îngrijește și de puii tineri.

ORDINUL CAZUARIIFORME *(CASUARIIFORMES)*

Cazuariiformele sau struții-australieni se aseamănă și ei cu struții-africani și cu cei americani la înfățișare și în modul de trai. Sînt păsări terestre mari cu picioare puternice și înalte, prevăzute cu trei degete. Aripile, în schimb, sînt rudimentare și remigele lor sînt reduse la cîteva cotoare lipsite de barbe. Rectricele lipsesc. Celelalte pene sînt moi și se disting prin hiparahisul lor bine dezvoltat și aproape la fel de mare ca și pana propriu-zisă. Culoarea penelor este brună-cenușie. Ouăle sînt de culoare verde.

Ordinul cuprinde două familii actuale:

Familia cazuariide *(Casuariidae)* cuprinde păsări mari, care se caracterizează prin penajul lor negru, prin capul și jumătatea superioară a gîtului golașe și viu colorate. În frunte au o formație tegumentară cornoasă în formă de cască.

Singurul gen *Casuarius* cuprinde 13 specii răspîndite în Noua Guinee, Australia și în insulele vecine. Sînt păsări solitare, care trăiesc în păduri. Cea mai cunoscută specie este *C. casuarius*, cazuarul din Noua Guinee (v. fig. 400).

Familia dromiceide *(Dromiceidae, Dromaeidae)* cuprinde păsări mari, asemănătoare cu cazuarii, dar capul lor nu are cască și este acoperit cu pene ca și gîtul. Dromiceidele sînt păsări de stepă, care trăiesc în cete ca

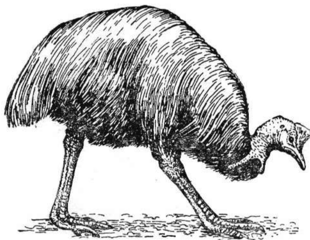


Fig. 400. *Casuarius casuarius*, cazuarul.

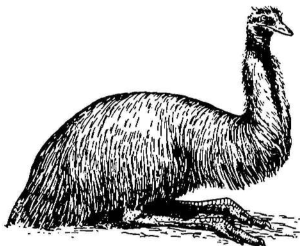


Fig. 401. *Dromiceius novaehollandiae*, emu.

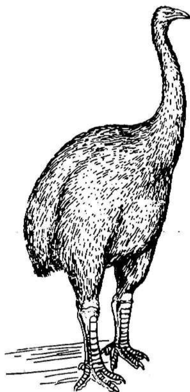


Fig. 402. *Dinornis*, reconstituită.

şi struţii. Familia este reprezentată printr-un singur gen cu 2 specii, răspîndite în Australia. *Dromiceius novaehollandiae*, emu, are o înălţime de 1,7—2 m (fig. 401).

ORDINUL EPIORNITIFORME *(AEPYORNYTHIFORMES)*

Epiornitiformele sau struţii din Madagascar sînt reprezentaţi prin 2 genuri de păsări mari, care au trăit în pleistocen în Insula Madagascar, dar au dispărut în timpurile preistorice. Speciile cuprinse în genul *Aepyornis* au o înălţime de 1,5—5 m, iar cele cuprinse în genul *Müllerornis* sînt de mărimea unei dropii. Un ou de *Aepyornis* are o lungime de 43 cm şi cîntăreşte cît 6 ouă de struţ şi cît 144 ouă de găină.

ORDINUL DINORNITIFORME *(DINORNITHIFORMES)*

Dinornitiformele sau struţii din Noua Zeelandă erau păsări alergătoare uriaşe, care au trăit în pleistocen în Noua Zeelandă. *Dinornis giganteus*, pasărea-moa, una din cele mai mari păsări, are o înălţime de 3 m, iar ouăle sale au o lungime de 30 cm. La picioare are şi un rudiment din primul deget, pe lîngă cele trei degete normal dezvoltate (fig. 402).

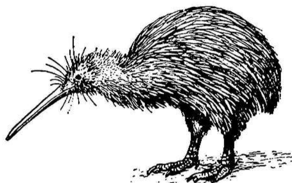


Fig. 403. *Apteryx australis*, kivi.

ORDINUL APTERIGIFORME *(APTERYGIFORMES)*

Apterigiformele sau păsările kivi, reprezentate azi prin singurul gen *Apteryx*, sînt ratite care se deosebesc de ordinele precedente prin talia lor redusă (cît o găină) și prin modul lor de viață nocturn. Corpul lor este rotund, gîtul scurt, capul mic, ciocul mult mai lung decît capul, avînd nările așezate în vîrful său. Aripile au structura normală, dar sînt reduse. Remigele și rectricele lipsesc. Penele sînt lungi, fără hiporahis dezvoltat și de culoare brună. Picioarele sînt scurte, dar puternice, prevăzute cu patru degete. Ochiul lor nu are pieptene. Mirosul este foarte dezvoltat. Hrana lor se compune mai ales din rîme și insecte și din puține vegetale. Depun cîte 3—4 ouă, la intervale mari. Din cele trei specii ale genului, răspîndite exclusiv în Noua Zeelandă, cea mai cunoscută este *Apteryx australis*, kivi (fig. 403).

ORDINUL TINAMIFORME *(TINAMIFORMES)*

Grup mic și omogen de păsări terestre sudamericane, care prin unele caractere se aseamănă cu ratitele, prin altele cu galiformele. Craniul are o structură asemănătoare cu a celui de la ratite însă sternul, prevăzut cu carenă mare, și penele grupate în pterile, îndepărtează tinamiformele de ratite și le apropie de galiforme. Mărimea lor variază între cea a unei prepelițe și cea a unei găini. Capul lor este mic, ciocul turtit dorso-ventral, cu nările așezate mai aproape de vîrf decît de bază. Acesta este acoperit adesea cu o ceromă moale ca la porumbei. Gîtul este lung. Aripile lor, scurte și rotunde, sînt puțin apte pentru zbor. Tinamiformele nu zboară decît rareori și obișnuiesc să alerge prin iarbă ca și prepelițele. Retricele, foarte scurte și moi, asemănătoare cu penele de pe spate, abia dacă pot fi distinse. Unele specii nici nu au coadă. Tarsul nu este prea

înalt. Primul deget este foarte mic sau lipsește. Ouăle sînt intens și uniform colorate și au coaja ca și porțelanul. Ele sînt clocite în gropi mici scobite în pămînt. Puii ies din nou acoperiți cu puf și sînt nidifugi. Cele mai multe trăiesc în perechi. Se hrănesc mai mult cu semințe și cu insecte. Carnea lor fiind gustoasă, aceste păsări sînt vînate ca și prepelițele și potîrnichile de la noi.

Din cele 33 de specii, grupate într-o singură familie, mai bine cunoscută este *Rhynchotus rufescens*, inambu sau găina pampasurilor, răspîndită în pampasurile din America de Sud.

ORDINUL SFENISCIFORME *(SPHENISCIFORMES)*

Sfenisciformele sau pinguinii sînt păsări marine nezburătoare cu trunchi ovoid alungit și turtit dorso-ventral. Picioarele lor sînt deplasate la extremitatea posterioară a trunchiului, așa încît atunci cînd se mișcă sau poposesc pe uscat își țin corpul în poziție aproape verticală. Aripile lor scurte, înguste și curbate, sînt improprii pentru zbor și sînt transformate în lopeți pentru înot. Ele sînt acoperite cu pene mici, dese și tari, în formă de solzi. Penele de pe aripi sînt asemănătoare cu cele de pe tot corpul și nu sînt diferențiate în pene pentru zbor. Aripile sînt improprii pentru zbor și din cauză că articulațiile lor nu le permit mișcări normale de zbor ca la celelalte păsări. Penele de pe trunchi sînt repartizate uniform, fără să lase între ele apterii. Culoarea penelor este albă pe fața ventrală și neagră pe fața dorsală. Năpîrlirea lor se face într-un timp scurt (12—20 zile) și atît timp cît durează ea, pinguinii rămîn pe uscat, nu intră în apă și nu pescuiesc. Capul este relativ mic și prevăzut cu un cioc puternic, de regulă drept, ascuțit, comprimat lateral și compus din mai multe piese. Picioarele scurte au tarsometatarsienele incomplet sudate între ele și în orice caz mai puțin decît la pinguinii din miocen. Cele 4 degete sînt îndreptate înainte și unite prin membrane interdigitale complete. Pe uscat, pinguinii calcă nu numai pe degete, ci și pe tars. Scheletul pinguinilor se caracterizează prin oase tari, pline cu măduvă, inclusiv acelea care la alte păsări sînt pneumatice. Cușca toracică este foarte bine dezvoltată, iar sternul are carenă lată. Mușchii pectorali puternici permit acestor păsări să înoate bine și repede, servindu-se de aripi.

Pinguinii depun 1—2 ouă. Puii ies din ou acoperiți cu puf și orbi. Ei sînt nidicoli și au nevoie de îngrijire îndelungată înainte de a putea părăsi cuibul.

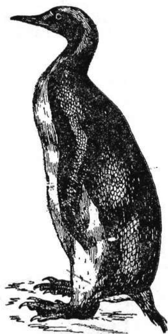


Fig. 404. *Aptenodytes patagonica*, pinguinul-regal.

Pinguinii sînt răspîndiți numai în emisfera sudică, în special pe coastele Antarcticii, pe insulele vecine și în lungul curenților reci pe coastele Americii de Sud, pînă la insulele Galapagos, pe coastele Africii de sud și în regiunea australo-tasmaniană.

Aptendytes patagonica, pinguinul-regal (fig. 404) și *A. forsteri*, pinguinul-imperial, sînt cei mai mari din întreg ordinul, avînd lungimea corpului de 90 cm. *Eudyptes chrysolophus*, pinguinul-cu-moț-auriu, are dimensiuni mai reduse. *Spheniscus demersus* este răspîndit pe coastele vestice ale Africii de Sud. *Pygoscelis antarctica* și *P. adeliae*, de talie mică, trăiesc în cîrduri mari pe coastele Antarcticii.

Viața pinguinilor. Pinguinii sînt păsări înotătoare, care își petrec o bună parte din viață în apă. Cînd se grăbesc, se servesc numai de aripi și înoată la adîncimi de 30 m, iar pentru a respira țîșnesc în aer adesea la 30—80 cm deasupra oglinzii apei. Printre valuri se mișcă așa de repede încît ajung din urmă și vapoarele. Cînd nu sînt grăbiți se mișcă la suprafața apei bătînd din picioare.

Pentru a ieși pe uscat întrebuințează valurile ce se izbesc de țărm. La cățărat se servesc de picioare, de aripi și de cioc. O dată ieșiți pe uscat, „se hotărăsc" numai cu greu să se arunce din nou în mare. Pe uscat se mișcă greoi și neîndemînatic. Poziția picioarelor îi obligă să-și țină corpul vertical și să facă pași mici, iar mersul lor este legănat. *Pygoscelis adeliae*, după observațiile lui Racoviță, cînd se grăbește se lasă pe pîntece și se împinge cu picioarele, ajutîndu-se cu ciocul. Unele specii mici nu pășesc, ci sar cu ambele picioare deodată. Se cațără cu mare ușurință pe stînci și pe blocuri de gheață și se urcă pe munți pînă la 1 500 m înălțime. Pe uscat se odihnesc stînd în picioare sau rezemîndu-se și pe extremitatea posterioară a corpului cînd formează un fel de trepied.

Ca toate păsările, și mai ales ca cele marine, pinguinii sînt foarte mîncăcioși. Pescuiesc într-una, ziua și noaptea. Se hrănesc cu pești, moluște și alte animale marine. În timpul năpîrlirii, care ține două săptămîni, nu intră în apă, nu pescuiesc, ci trăiesc din rezerve. În schimb în timpul iernii lungi de la Polul Sud, cînd Antarctica este cuprinsă în întuneric, pinguinii trăiesc în largul mării, departe de cuiburile lor.

Glasul lor puternic este neplăcut și de departe glasul grupelor de pinguini se aseamănă cu cel al mulțimilor de oameni.

Pinguinii trăiesc în colonii mari. Pe unele insule trăiesc cu zecile de mii și cu milioanele. Intemperiile și molimele produc pierderi mari printre pinguini.

O bună parte din an și-o petrec cu clocitul și cu creșterea puilor. Cuiburile simple și le fac pe pămînt, fie la suprafață, fie sub gheață, dar totdeauna cuiburile vecinilor stau în legătură unele cu altele prin mici poteci, sau galerii. Cuiburile le căptușesc cu ierburi și le mărginesc cu pietre, iar acestea constituie obiectul unor numeroase și repetate furturi. Își fură și ouăle. Speciile mai mari le fură de la cele mai mici, pentru a le cloci singure. Pinguinul-regal și alte specii își poartă singurul ou într-o cută a pielii abdomenului și acolo îl clocesc.

Duşmanii pinguinilor sînt puţini: delfinii mai mari, un lup-de-mare *(Stercorarius antarcticus)* şi omul.

ORDINUL PROCELARIIFORME *(PROCELLARIIFORMES)*

Acest ordin cuprinde păsări exclusiv marine, excelente zburătoare, care pe uscat nu vin decît pentru a scoate pui. Ele se disting de toate celelalte păsări prin faptul că nările lor se deschid la capătul unor tuburi aşezate pe mandibula superioară, ca două ţevi de puşcă (fig. 405), de la care li se trage şi numele de *Tubinares*. Ciocul lor lung, comprimat lateral şi compus din mai multe piese, are în vîrful mandibulelor cîte o „unghie" cornoasă, ascuţită şi încovoiată, aptă pentru prinderea peştilor, hrana lor predilectă.

Talia lor este foarte diferită, unele fiind cele mai mici, altele cele mai mari dintre păsările marine. Ca păsări care îşi petrec aproape toată viaţa în zbor, au aripile mari, lungi şi înguste. Picioarele lor robuste au cele trei degete anterioare împreunate prin membrane, iar degetul posterior redus sau absent.

Procelariiformele sînt răspîndite deasupra tuturor mărilor şi oceanelor, dar mai numeroase sînt în emisfera sudică. Se hrănesc cu peşti şi cu alte animale acvatice, pe care le prind zburînd la suprafaţa apei sau înotînd. În timpul clocitului, mănîncă şi cadavre. Cuibul şi-l fac pe insule singuratice, în adîncituri de stînci sau în găuri săpate de ele în pămînt. Depun de regulă cîte un singur ou, de culoare albă. Puii sînt nidicoli, ies din ou acoperiţi cu puf şi au nevoie de o îngrijire îndelungată.

Familia dioemeide sau albatroşi *(Diomedeidae)* cuprinde 13 specii de păsări mari sau foarte mari, cu corp robust, gît scurt şi gros, cu cioc mare, lung, puternic, comprimat lateral şi încîrligat. Nările se deschid la capătul unor tuburi scurte, aşezate lateral. Au numai trei degete. Aripile lor sînt foarte lungi şi înguste. Sînt răspîndite în oceanele sudice şi în nordul Oceanului Pacific. *Diomedea exulans*, albatrosul, este o pasăre mare, albă ca zăpada, cu remige negre. Lungimea sa este de 1,16 m, iar anvergura aripilor de 3—3,25 m.

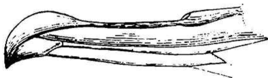
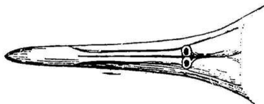


Fig. 405. Cioc de *Puffinus*.



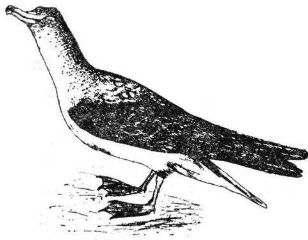


Fig. 406. *Puffinus puffinus*, pasărea-furtunii.

Familia procelariide sau furtunari *(Procellariidae)* cuprinde păsări de talie mijlocie sau mică, avînd nările unite și așezate în capătul unor tuburi lungi. *Puffinus puffinus*, pasărea-furtunii sau furtunarul, răspîndită pe țărmurile vestice ale Angliei și pe țărmurile nordice ale Mării Mediterane, ne vizitează rareori țara în timpul verii (v. fig. 406).

ORDINUL PODICIPEDIFORME *(PODICIPEDIFORMES)*

Acest ordin, numit și *Podicipedes*, are o singură familie:

Podicipedide sau **corcodei** (*Podicipedidae*) care cuprinde păsări exclusiv acvatice, slab zburătoare și excelente scufundătoare. Ele nu ies pe uscat nici pentru odihnă și nici chiar pentru a scoate pui, ci numai în cazuri excepționale. Adaptarea extremă la viața acvatică a acestor păsări s-a făcut prin modificări profunde ale corpului. Trunchiul lor este alungit și turtit puțin dorso-ventral, avînd pieptul deosebit de lat. Capul și ciocul alungite și comprimate lateral sînt ținute deasupra apei de un gît lung și relativ subțire. Picioarele sînt așezate la extremitatea posterioară a trunchiului și în felul acesta ușurează înotul și scufundarea. În schimb, cînd pasărea este nevoită să iasă pe uscat, ea devine neputincioasă, tîrîndu-se pe piept și pe pîntece; rareori reușește să se ridice pe picioare, ținîndu-și corpul vertical. Tarsul este puternic comprimat lateral, astfel încît opune o rezistență minimă la mișcarea picioarelor în timpul înotului. Degetul posterior este rudimentar. Degetele anterioare au pe laturile lor membrane late, care nu se unesc cu cele de la degetele vecine decît la baza lor (picioare fisipalmate) (fig. 407). Penele sînt mătăsoase și unsuroase. Rectricele sînt reduse de tot. În perioada de reproducere, indivizii bătrîni, poartă pe cap podoabe de pene. Cele două sexe au înfățișare

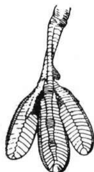


Fig. 407. Picior de *Podiceps*.



Fig. 408. *Podiceps cristatus*, corcodelul-mare.

asemănătoare. Puful des formează împreună cu penele de contur un înveliș impermeabil. Cînd năpîrlesc, corcodeii își pierd toate remigele deodată și atunci sînt incapabili de zbor.

Corcodeii trăiesc în perechi, își fac un cuib plutitor pe apă, din plante acvatice, în care își depun ouăle alburii, nepătate, care în timpul cînd sînt clocite stau încontinuu în contact cu apa. Atunci cînd își părăsește cuibul în căutarea hranei, pasărea își acoperă ouăle cu plante. Cît sînt mici, puii nidifugi sînt purtați de adulți sub aripile lor și pe spate. Corcodeii se hrănesc cu pești, broaște, crustacei, insecte și moluște acvatice, precum și cu vegetale. În căutarea hranei se scufundă la adîncimi mari.

Puținele specii ale ordinului sînt răspîndite pe o arie geografică vastă care se întinde din regiunile nordice ale Eurasiei pînă în insulele Moluce, Noua Guinee, Noua Caledonie, Noua Zeelandă, Australia, Madagascar, toată Africa și America. În Abisinia se întîlnesc și la 2 500 m altitudine, iar în Peru la 4 500 m. Trăiesc pe apele curgătoare și stătătoare continentale, rareori la marginea mărilor. Cele din regiunile temperate și reci sînt păsări călătoare.

Podiceps cristatus, corcodelul-mare (fig. 408) și *P. ruficollis*, corcodelul-mic, sînt la noi oaspeți de vară, dar unii indivizi rămîn la noi și peste iarnă, cînd vremea este mai blîndă.

Carnea corcodeilor este comestibilă.

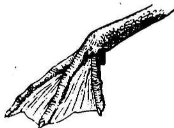


Fig. 409. Picior de *Gavia (Colymbus).*

ORDINUL GAVIIFORME *(GAVIIFORMES)*

Acest ordin a fost stabilit pentru un număr de patru specii de păsări acvatice mari, cuprinse într-un singur gen şi o singură familie: **gaviide** sau **cufundari** *(Gaviidae).* Ducîndu-şi viaţa aproape exclusiv pe apă, în care înoată cu uşurinţă şi se scufundă la adîncimi mari, cufundarii au suferit modificări de adaptare la mediu, asemănătoare cu cele ale corcodeilor. Trunchiul lor robust este ovoid, alungit şi turtit dorso-ventral; capul şi ciocul sînt alungite şi comprimate lateral; gîtul este potrivit de lung şi de gros; picioarele sînt deplasate spre extremitatea posterioară a trunchiului şi au tarsul comprimat lateral şi toate patru degetele, deci şi cel posterior, rudimentar, împreunate prin membrane înotătoare întregi (picioare palmate) (fig. 409). Cu astfel de picioare, cufundarii înoată excelent şi se scufundă uşor, dar pe uscat se mişcă greu. Penele lor sînt unsuroase, lipite de corp, pe spate de culoare neagră şi cenuşie cu desene albe, iar pe piept şi pîntece de culoare albă. Puful este bogat. Rectricele sînt normale, dar mici. Cufundarii se hrănesc cu peşti, cu moluşte şi crustacei. Sînt răspîndiţi numai în ţinuturile arctice şi subarctice, unde şi clocesc, dar pentru iernat coboară în zona temperată. Trăiesc mai ales în mări şi în lagune, dar cînd acestea îngheaţă sau pe vremea cuibăritului, caută şi apele continentale.

Gavia arctica sau *Colymbus arcticus,* cufundarul, ne vizitează ţara regulat în timpul iernii.

ORDINUL PELICANIFORME *(PELECANIFORMES)*

Acest ordin omogen cuprinde păsări de talie mare sau mijlocie, adaptate într-un grad înaintat la viaţa acvatică, fiind excelente înotătoare, dar şi bune zburătoare. În fauna ţării noastre sînt reprezentate prin pelicani şi cormorani. Au o palmură caracteristică completă, prin faptul că toate patru degetele de la picior sînt unite prin membrane înotătoare, primul deget fiind îndreptat lateral şi nu înapoi (fig. 352, *H*). Un alt caracter al lor, şi mai bătător la ochi, este conformaţia ciocului. La cele mai multe dintre ele, jumătăţile mandibulei inferioare sînt legate printr-o piele go-

lașă și dilatabilă, care la pelicani formează o pungă mare, în care se continuă cavitatea bucală (v. fig. 351, G și 411). Trunchiul este ovoid, capul relativ mic, ciocul relativ mare sau foarte mare, gîtul lung. Aripile, în general, bine dezvoltate, au antebrațul foarte lung. Tarsul este scurt și comprimat lateral. Penele sînt dese. Pelicaniformele sînt, în general, păsări monogame. Ouăle lor sînt unicolore, albe sau verzi. Puii ies din ou golași și de regulă orbi, și au nevoie de o îngrijire îndelungată pînă ce pot părăsi cuibul (pui nidicoli).

Pelicaniformele sînt răspîndite aproape pe întreg globul pămîntesc. Trăiesc în apropierea apelor, cele mai multe în jurul mărilor. Se hrănesc aproape exclusiv cu pești și de aceea sînt considerate ca cele mai stricătoare păsări. Îngrășămintele (guano) de pe coastele Perului sînt datorate în cea mai mare parte excrementelor de pelicaniforme.

Deși trăiesc mai mult în apă, în care înoată excelent, iar unele se scufundă cu ușurință, totuși pelicaniformele sînt mai puțin legate de apă decît păsările din ordinele precedente. Pe uscat se mișcă mai bine decît acestea, deși destul de greoi, iar unele cum sînt cormoranii își fac cuibul chiar și în arbori. Cu rare excepții, toate sînt bune zburătoare.

Familia falacrocoracide sau **cormorani** *(Phalacrocoracidae)* cuprinde 31 de specii de păsări mari, cu pene de culoare închisă, cu aripi de mărime mijlocie și cu coadă rotunjită, formată din rectrice rigide. Ciocul lor este prevăzut cu o pungă mică și are în vîrf o unghie încîrligată. Glanda uropigiană lipsește și pasărea este nevoită să-și usuce penele, care se udă ușor. Trăiesc de obicei în colonii.

Phalacrocarax carbo, cormoranul-mare. este cea mai răspîndită și mai cunoscută specie din familie (fig. 410). Culoarea penelor este neagră-brună cu luciu verzui. În perioada nupțială, mai ales masculii, poartă pe cap și pe gît pene lungi albe. Lungimea corpului este de 81—92 cm, iar anvergura aripilor de 135—150 cm. Cormoranul-mare este răspîndit în toată Europa, iar în timpul iernii pleacă mulți în Africa. Adesea își face cuib și în Asia centrală și chiar în Japonia, Birmania, iar înspre vest, este răspîndit pînă în America de Nord. Călătorește pînă în Indii, Peninsula Malacca, Australia, Tasmania și Noua Zeelandă. Cormoranul este o pasăre bună înotătoare și se scufundă la mari adîncimi, unde poate rămîne mult timp. Peștii îi urmărește sub apă cu mare viteză. Chinezii îl domesticesc și-l folosesc la pescuit. Uneori cormoranii pescuiesc ca și pelicanii.

Phalacrocorax pygmaeus, cormoranul-mic, are lungimea de 75 cm, iar anvergura aripilor de 60 cm. Culoarea penelor este neagră cu luciu verde.

Familia sulide *(Sulidae)*, cu singurul gen *Sula*, cuprinde nouă specii, răspîndite în jurul coastelor mărilor și a apelor continentale mari din zonele tropicale și temperate. Ciocul lor, mai lung decît capul, este tare, conic și puțin curbat spre vîrf. Picioarele sînt scurte și groase, iar aripile excepțional de lungi. Obrajii și bărbia sînt golașe. *Sula bassana*, corbul-de-mare-alb, este o pasăre albă, cu excepția remigelor care au o culoare închisă. Este răspîndit între tropice, dar și în Europa de vest și nord-vest.



Fig. 410. *Phalacrocorax carbo*, cormoranul-mare.

Familia pelicanide sau **pelicani** *(Pelecanidae)* cuprinde şase specii de păsări răspîndite în ţinuturile tropicale şi temperate de pe toate continentele şi aparţinînd aceluiaşi gen, *Pelecanus*. Ele sînt cele mai voluminoase păsări acvatice, dar picioarele lor sînt relativ scurte. Caracterul lor cel mai bătător la ochi este ciocul lor foarte lung, cu mandibula superioară lăţită şi terminată cu o unghie încovoiată şi cu mandibula inferioară prevăzută cu o pungă mare de piele dilatabilă. În această pungă, îşi adună, în timpul pescuitului, hrana formată aproape exclusiv din peşte.

La noi în ţară, şi anume în Delta Dunării, vin ca oaspeţi, de vară şi scot pui două specii de pelicani. *Pelecanus onocrotalus*, pelicanul-comun (fig. 411), are lungimea de 160—190 cm şi anvergura aripilor de 200—261 cm. Este răspîndit în Peninsula Balcanică şi în cîteva locuri din zona temperată a Asiei, de unde pentru iarnă migrează spre sud. *Pelecanus crispus*, pelicanul-creţ are lungimea de 170—199 cm şi anvergura aripilor pînă la 390 cm. Este răspîndit în Peninsula Balcanică, în Africa de nord şi în zona temperată din Asia, de unde migrează spre sud.

Pelicanii cuibăresc în colonii şi pescuiesc împreună. Cuiburile şi le fac unele lîngă altele pe pămînt, ascunse în stufărişuri. Pescuiesc numai în ape puţin adînci, aşezîndu-se fie în cerc şi apropiindu-se spre centrul cercului unde se retrag peştii, fie formînd un semicerc şi înaintînd spre ţărm.

La noi vînatul lor este oprit prin lege.

Familia fregatide *(Fregatidae)*, cu singurul gen *Fregata*, cuprinde cinci specii de păsări, care trăiesc deasupra mărilor tropicale. Cea mai mare

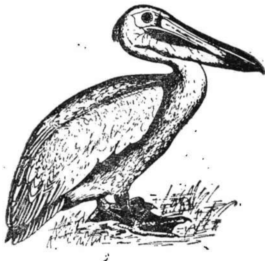


Fig. 411. *Pelecanus onocrotalus*, pelicanul-comun.

parte a timpului și-o petrec în zbor, la care sînt foarte specializate. În schimb sînt incapabile să se miște pe uscat sau să înoate la suprafața apei. Ca păsări de pradă, excelente și neobosite zburătoare, au corpul zvelt, ciocul lung și încîrligat la vîrf, aripile foarte lungi și ascuțite. Coada este și ea foarte lungă și bifurcată. În schimb, picioarele sînt scurte, relativ slabe, iar degetele lor, prevăzute cu gheare încîrligate, sînt împreunate

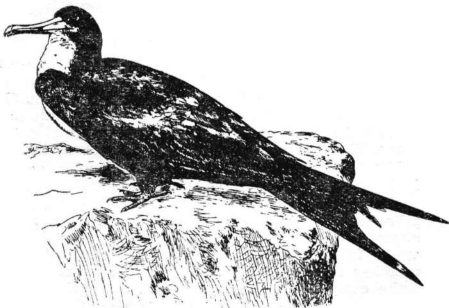


Fig. 412. *Fregata aquila*, fregata.

prin membrane, care ajung pînă la vîrful lor. Punga de la bărbie este lungă și golașă. Culoarea masculilor bătrîni este brună întunecată. Cuiburile și le fac de preferință în insulele oceanice, printre stînci sau în arbori.

Deasupra Oceanului Atlantic trăiește *Fregata aquila*, fregata (fig. 412), cea mai rapidă pasăre marină. Vînează de preferință pești zburători și atacă și păsări care zboară cu pești în cioc, iar prada pe care acelea o scapă, o prinde din zbor.

ORDINUL GALIFORME *(GALLIFORMES)*

Grup omogen și primitiv de păsări fitofage, tericole sau arboricole, de talie mare (cocoșul-de-munte), mijlocie (ierunca, găina), rareori mici (prepelița), cele mai multe robuste, greoaie și slabe zburătoare, avînd aripi scurte, rotunjite și bombate. Capul lor este relativ mic, iar gîtul scurt sau de lungime potrivită. Ciocul puternic are mandibula superioară boltită și recurbată puțin peste cea inferioară. Nările nu sînt separate printr-un sept osos. Picioarele puternice au totdeauna cîte patru degete prevăzute cu gheare solide și arcuite, apte pentru scormonit pămîntul în căutarea hranei. La formele tericole, degetul posterior este mai mic, pe cînd la formele arboricole degetul posterior este bine dezvoltat. Masculul unor forme are pe tars un pinten. Penajul galiformelor este bogat și moale, felurit și plăcut colorat, în special la masculi. Multe forme au pe cap și pe bărbie porțiuni golașe sau formații tegumentare (negi, rozete, creastă, bărbie), colorate în roșu. Dimorfismul sexual la unele specii (potîrniche, prepeliță) nu este evident; la altele (păun, cocoș-de-mesteacăn) în schimb este foarte accentuat. Scheletul este compact și puțin pneumatic. Esofagul formează o gușă, iar rînza are musculatură puternică.

Majoritatea speciilor sînt poligame.

Cuibul, de obicei rudimentar, și-l fac pe pămînt. Depun ouă multe, unicolore sau puțin pătate. Puii ies din ou acoperiți cu puf bogat și sînt nidifugi, iar după cîteva zile le cresc remigele și pot face zboruri mai scurte. Ei sînt capabili de la început să-și caute singuri hrana.

Glasul galiformelor este caracteristic; al unora, de exemplu, al prepelițelor este plăcut; al celor mai multe însă este neplăcut.

Galiformele sînt răspîndite pe întreg pămîntul, afară de arhipelagul polinezian și de ținuturile antarctice, dar cele mai numeroase specii sînt răspîndite în Asia. Cele mai multe trăiesc în păduri, dar sînt și specii care se întîlnesc în cîmpii deschise și chiar în deșerturi, unde te miri cu ce trăiesc. Preferă hrana vegetală, dar nu o refuză nici pe cea animală. Cu puține excepții își caută hrana pe sol, scormonind pămîntul cu ghearele.

Pentru carnea lor gustoasă, omul le vînează mai mult decît pe oricare alte păsări, și din vremuri străvechi a început să le domesticească.

Familia tetraonide *(Tetraonidae)* cuprinde 18 specii de păsări mari sau de talie mijlocie, greoaie, cu cioc foarte scurt, gros, și boltit, a cărui bază este acoperită cu pene, ce ascund uneori nările. Tarsul scurt și gros este lipsit de pinten și mai mult sau mai puțin acoperit cu pene, care pot să acopere și degetele, pînă la vîrful lor. Degetul posterior este așezat mai sus decît celelalte. În timpul iernii, solzii cornoși de pe degete cresc pe laturile acestora ca niște dinți de pieptene și cu ajutorul lor pasărea se poate prinde de crengile lunecoase acoperite cu polei sau zăpadă. Dimorfismul sexual este mai mult sau mai puțin accentuat, cocoșul fiind totdeauna mai robust decît femela și avînd pe cap și pe gît negi și porțiuni golașe, colorate în roșu, cum este de exemplu „rozeta" de deasupra ochilor.

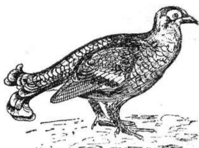


Fig. 413. *Lyrurus tetrix*, cocoșul-de-mesteacăn.

Tetraonidele sînt păsări sedentare, răspîndite în emisfera nordică, dar lipsesc din Africa. Unele trăiesc în tundrele polare și în munții înalți, altele în păduri, iar altele pe cîmpii ierboase, dar toate pot fi întîlnite și pe pămînt și în arbori.

Lagopus lagopus, cocoșul-polar, răspîndit în ținuturile nordice ale regiunii holarctice, își schimbă de două ori pe an penele, așa încît culoarea sa de vară este brună-cenușie, iar cea de iarnă, albă. *Lyrurus tetrix*, cocoșul-de-mesteacăn, este răspîndit în pădurile din Europa și Asia centrală și nordică. Fiind pe cale de dispariție, la noi este pus sub protecția legii (fig. 413). *Tetrao urogallus*, cocoșul-de-munte, răspîndit odinioară în toate pădurile Eurasiei, azi se găsește din ce în ce mai rar și retras în pădurile de munte. *Tetrastes bonasia*, ierunca, răspîndită în Europa centrală și sudică, la noi trăiește retrasă în Carpați.

Familia fazianide *(Phasianidae)* cuprinde 177 de specii de păsări terestre de mărime mijlocie sau mici, care se deosebesc de tetraonide prin nările neacoperite de pene și prin tarsul și degetele golașe la majoritatea speciilor. Degetele reprezentanților acestei familii nu au solzii de pe laturile lor crescuți ca niște dinți. Dimorfismul sexual este foarte accentuat, cocoșul avînd penajul mai viu colorat și adesea și pene ornamentale. Pe cap și pe gît multe specii au creastă, bărbie și negi de culoare roșie, iar cocoșul multor specii are pe tars pinten. Au aripile scurte și rotunjite și sînt slabe zburătoare.

Sînt răspîndite în zonele tropicale și temperate de pe întreg globul pămîntesc, afară de Polinezia. Centrul de răspîndire geografică a familiei este socotit a fi Asia centrală. Cele mai multe păsări sînt sedentare, afară de prepelițe, care fac călătorii lungi. Se hrănesc cu plante și animale mai mici.

Omul le vînează pentru carnea lor și multe specii le-a domesticit de multă vreme.

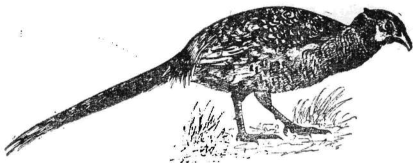


Fig. 414. *Phasianus colchicus*, fazanul-comun.

Perdix perdix, potîrnichea, este o pasăre sedentară în Europa centrală, răsăriteană și nordică. *Coturnix coturnix*, prepelița sau pitpalacul, este o pasăre călătoare, răspîndită în Europa, Asia și Africa. *Phasianus colchicus*, fazanul-comun, originar din ținuturile de la nord-est de Marea Neagră, din jurul Mării Caspice și Asia de vest, este colonizat în multe locuri din țara noastră pentru carnea lui gustoasă (fig. 414). *Chrysolophus pictus*, fazanul-auriu, originar din China de vest, este crescut în multe părți pentru penajul frumos. *Gallus gallus*, găina-banchiva, răspîndită în pădurile din Asia de sud-est, este unul din strămoșii găinilor domestice. *Pavo cristatus*, păunul, originar din India, unde trăiește în stare sălbatică, a fost domesticit și răspîndit în toată lumea, pentru penajul său extraordinar de viu colorat. *Argusianus argo*, păunul-argus, este originar din Insula Sumatra. *Numida meleagris*, bibilica, originară din Africa, inclusiv Insula Madagascar, a fost domesticită și răspîndită în toată lumea. *Meleagris gallopavo*, curcanul, originar din Mexic, are azi numeroase rase domestice.

Unii autori separă bibilicile într-o subfamilie, iar curcanii într-o familie aparte.

Familia cracide *(Cracidae)* cuprinde 38 de specii de păsări, de regulă, arboricole, mari sau de mărime mijlocie, cu corp alungit, purtat de picioare relativ înalte. Penele lor sînt dure, de culoare întunecată. Sînt răspîndite în America Centrală și de Sud. *Crax alector*, hoco, este o pasăre mare, din America de Sud. *Penelope superciliaris* este crescută de indieni ca pasăre domestică.

Familia megapodiide *(Megapodiidae)* cuprinde păsări terestre, nezburătoare, de mărime mijlocie, cu aripi scurte și rotunde și cu picioare puternice. Penele lor au culoare uniformă, întunecată.

Megapodiidele obișnuiesc să adune grămezi de plante pe cale de putrezire, în care își depun ouăle. Acestea sînt clocite de căldura provenită din putrezirea plantelor. Puii ies din ou acoperiți cu pene și pot trăi și fără îngrijirea părinților.

Familia cuprinde 10 specii răspîndite în Australia, Noua Guinee, Malaya și insulele vecine, și trăiesc de regulă în pădure. *Megapodius duperreyi* trăiește pe lîngă țărmul mării.

Familia opistocomide *(Opisthocomidae)* cuprinde o singură specie: *Opisthocomus hoazin*, hoazinul, o pasăre arboricolă din pădurile Amazoanelor, de mărimea unui fazan. Depune 2—3 ouă, în cuiburi primitive, făcute în arbori. Puii ies din ou aproape golași, dar le cresc repede penele de pe aripi și puful, și, părăsind cuibul, se pot cățăra pe crengile arborilor cu ajutorul a cîte două gheare de la aripi. Se hrănesc mai ales cu muguri de arbori, dar probabil și cu insecte. În multe sisteme de clasificare, această familie este separată într-un ordin deosebit.

ORDINUL FALCONIFORME SAU ACCIPITRIFORME *(FALCONIFORMES, ACCIPITRIFORMES)*

Acest grup, foarte diferențiat, cuprinde vulturii, acvilele, ulii, șoimii, găile și alte păsări răpitoare-de-zi. Înfățișarea caracteristică de păsări de pradă le-o dă ciocul puternic, cu mandibula superioară arcuită, cu vîrful ascuțit și încovoiat peste mandibula inferioară și ghearele de la degetele picioarelor ascuțite și mult încovoiate. Tarsul este, de regulă, golaș. Primul deget este îndreptat înapoi, iar celelalte trei înainte. Capturarea prăzii se face numai cu ghearele, nu și cu ciocul, iar sfîșierea ei se face cu ciocul și cu ghearele. Răpitoarele-de-zi au corpul robust, pieptul lat și aripile lungi. Ele sînt bune sau excelente zburătoare. Penele de contur, sînt, în general, tari, nu prea dese, de culoare sobră, dar de regulă cu desene plăcute, care variază cu vîrsta și diferă la cele două sexe. Remigele și rectricele sînt totdeauna bine dezvoltate și tari, apte pentru un zbor rapid și susținut. Bine dezvoltat este și puful. Penele acoperă o parte din tars, iar la acvile — tarsul întreg și degetele. Caracteristică pentru răpitoarele-de-zi este și ceroma, care acoperă baza mandibulei superioare, și în cuprinsul căreia se găsesc nările. Răpitoarele-de-zi au simțurile agere, în special văzul, auzul și mirosul. Ochii răpitoarelor-de-zi sînt așezați lateral și au cîte două fovee, iar cîmpul de vedere binoculară al lor este larg. Cu astfel de ochi pot vedea deodată separat trei obiecte diferite. Ele pot în același timp să urmărească prada, să observe dușmanul și să se ferească de obstacole. Caracteristice scheletului răpitoarelor sînt orbitele largi, lacrimalul bine dezvoltat, sternul lat, carena și claviculele bine dezvoltate și ultima falangă a degetelor de la picioare, cea care poartă gheare, deosebit de lungă. Răpitoarele-de-zi trăiesc în perechi, și la multe specii soții rămîn împreună mai mulți ani, dacă nu viața întreagă. La multe specii, există un dimorfism sexual manifestat și în culoarea și desenele penelor și în dimensiuni, femelele fiind mai mari decît masculii. Scot pui o singură dată pe an. Puii cînd ies din nou sînt acoperiți cu puf și văd. Ei au nevoie de multă îngrijire pînă ce pot părăsi cuibul, iar după aceea, părinții se mai ocupă mult timp de educarea lor.

Păsările răpitoare sînt foarte abile în căutarea și capturarea prăzii, și în creșterea puilor. Aceștia își însușesc repede comportamentul părinților.

În privința vocii însă răpitoarele-de-zi stau mai prejos de multe ordine de păsări. Ele nu cîntă, ci scot țipete neplăcute, iar unele sînt mute.

Cele mai multe răpitoare-de-zi se hrănesc cu pradă vie, pe care o prind ele singure. Șoimii își prind din zbor prada compusă mai ales din păsări; acvilele, ulii și găile se aruncă pe prada ce se găsește pe pămînt, altele răpesc puii din cuib. Unele răpitoare s-au specializat în prinderea șerpilor, ca șerparul, sau în pescuit, ca vulturul-codalb. Vîntureii se hrănesc cu șoareci, șopîrle și insecte, iar viesparul aproape numai cu himenoptere. Multe răpitoare-de-zi însă se hrănesc cu mortăciuni, în special vulturii, dar și mulți uli, iar altele mănîncă fecale și în mod excepțional fructe.

Aceste păsări sînt răspîndite pe tot cuprinsul pămîntului, la toate latitudinile și altitudinile. Ele sînt repartizate în cinci familii: accipitride, falconide, pandionide, catartide și sagitariide.

Familia accipitride *(Accipitridae)* cuprinde cea mai mare parte a speciilor (205) și totodată pe cele mai puțin specializate. Ele sînt, în general, păsări mari sau foarte mari, cu aripi relativ scurte și rotunjite, cu coadă lungă. Marginile mandibulei superioare sînt lipsite de dinte, iar nările sînt despărțite de un perete osos.

Aegypius monachus, vulturul-negru, este cea mai mare pasăre răpitoare de pe continentul nostru. Lungimea sa atinge 112 cm, iar anvergura aripilor 220 cm. Este o pasăre sedentară, răspîndită sporadic în munții din Spania, Sardinia, Sicilia, Peninsula Balcanică și în cei din zona temperată a Asiei. La noi clocește în număr mic în Carpați și în munții Dobrogei. *Gyps fulvus*, vulturul-sur, este aproape la fel de mare cu precedentul, și are aproape aceeași răspîndire. *Gypaëtus barbatus*, zăganul, are aproape aceeași răspîndire ca și precedentul, dar pe suprafețe mult mai restrînse (fig. 415). În trecut clocea și în Carpații sudici, dar de acolo a fost stîrpit. Toți acești vulturi, fiind din ce în ce mai rari, vînatul lor este oprit prin lege.



Fig. 415. *Gypaëtus barbatus*, zăganul.

Aquila chrysaëtos, acvila-de-munte (fig. 416), este o pasăre sedentară, care are mai multe subspecii răspîndite în munții din Europa, Asia nordică și centrală, Africa de nord și America de Nord. Această pasăre este o podoabă a munților noștri, și fiind din ce în ce mai rară este ocrotită prin lege. *Aquila heliaca*, acvila-de-cîmp, este o pasăre asemănătoare cu precedenta, răspîndită în Spania, Europa de sud-est și în Asia centrală, pînă în nordul Indiei și în China. Cuibărește în diferite locuri din țara noastră și mai ales în Dobrogea, dar nu și în Carpați. *Aquila clanga*, acvilă-țipătoare-mare, este o pasăre călătoare răspîndită în sudul Finlandei, în Europa de est și sud-est. *Aquila*

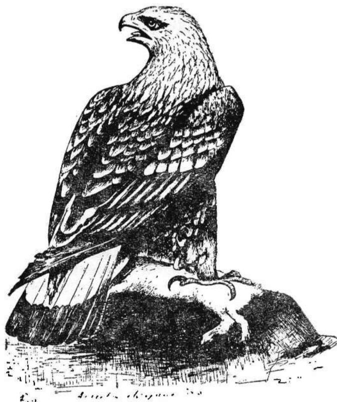


Fig. 416. *Aquila chrysaëtos*, acvila-de-munte sau pajura-de-munte.



Fig. 417. *Accipiter gentilis*, uliul-găinilor; în stînga pasărea adultă, în dreapta tînără.

pomarina, acvilă-țipătoare-mică, este tot o pasăre călătoare, cu o răspîndire puțin mai extinsă decît precedenta.

Haliaëtus albicilla, codalbul sau vulturul-de-mare, este o pasăre sedentară și rătăcitoare, răspîndită în jumătatea de răsărit a Europei, în Siberia, Asia Mică și Egipt. La noi cuibărește mai ales în preajma Dunării.

Accipiter gentilis, uliul-găinilor (fig. 417), este o pasăre sedentară comună în toată Europa, Asia și Africa de nord. *Accipiter nisus*, uliul-păsărar, este pasăre călătoare, răspîndită în toată Europa, în Asia centrală și nordică. *Circus aeruginosus*, eretele-de-stuf, este o pasăre călătoare, răspîndită în aproape toată Europa și în zona temperată a Asiei, în Africa de nord și tropicală și în America de Nord. *Circus cyaneus*, eretele-vînăt, *Circus macrurus*, eretele-alb, și *Circus pygargus*, eretele-sur, sînt păsări călătoare răspîndite în Europa, Asia și Africa și bine cunoscute și la noi în țară.

Milvus milvus, gaia-roșie și *Milvus migrans*, gaia-neagră, sînt păsări călătoare răspîndite în Europa și Asia, cu excepția ținuturilor nordice, și în Africa. La noi sînt păsări comune.

Buteo buteo, șorecarul-comun, este o pasăre sedentară răspîndită în aproape toată Europa și în Asia. Hrănindu-se cu rozătoare este pasăre foarte folositoare, care trebuie cruțată. *Buteo lagopus*, șorecarul-încălțat, este o pasăre călătoare, care cuibărește în nordul Europei, de unde iarna coboară spre sud și atunci ne vizitează și țara.

Familia falconide sau **șoimi** *(Falconidae)* cuprinde 58 de specii. Talia lor este foarte diferită, variind între cea a unei vrăbii și cea a unei acvile mijlocii. Șoimii se deosebesc de celelalte răpitoare-de-zi prin corpul scurt, capul mare și rotund, aripile lungi și ascuțite, ajungînd aproape pînă în vîrful cozii, lungă și ea, și prin picioarele relativ scurte prevăzute cu degete relativ lungi și subțiri. Și mai caracteristic este ciocul lor scurt cu mandibula superioară puternic curbată, începînd de la bază, cu vîrful foarte ascuțit și avînd pe laturile sale cîte o ridicătură numită „dinte", căreia îi corespunde o adîncitură în mandibula inferioară. În jurul ochilor au cîte o porțiune de piele golașă, colorată la fel ca și ceroma, iar sub ochi și înapoia colțului gurii au o suprafață triunghiulară, cu pene colorate întunecat, numită „mustață". Culoarea penelor este variată și uneori vie. Tarsul are treimea superioară acoperită cu pene.

Șoimii sînt cele mai desăvîrșite păsări de pradă. Avînd zborul cel mai rapid și mai isteț și armele de atac cele mai perfecționate, ei sînt îndrăzneți și nemiloși, și se hrănesc numai cu pradă vie, pe care o prind adesea din zbor. Unii atacă păsările din zbor, alții prind mamifere sau șopîrle de pe cîmp, iar alții se hrănesc cu insecte dăunătoare (lăcuste, coropișnițe) și sînt foarte folositori. Ei sînt răspîndiți în toată lumea. *Falco peregrinus*, șoimul-călător (fig. 418), diferențiat în mai multe subspecii, este răspîndit în aproape toată lumea. *Falco cherrug*, șoimul-dunărean, este o pasăre călătoare care cuibărește în Europa de sud-est și în Asia centrală pînă în China. *Falco subbuteo*, șoimul-rîndunelelor, este tot o pasăre călătoare, care cuibărește în cea mai mare parte a Europei, cu excepția Marii Britanii și a Peninsulei Scandinave, precum și în mare parte din Asia. *Falco tinnunculus*, vînturelul, este răspîndit în Europa de sud și o parte din Asia. La noi este comun. *Falco vespertinus*, vînturelul-de-seară, este răspîndit în Europa de sud-est și o parte din Asia. La noi este destul de comun și pentru iarnă călătorește spre sud ca și precedentul. Hrana sa se compune în cea mai mare parte din insecte ca și la precedentul și ambele sînt păsări foarte folositoare.



Fig. 418. *Falco peregrinus*, șoimul-călător; în stînga pasărea adultă, în dreapta tînără.

Familia pandionide sau vulturi-pescari *(Pandionidae)* a fost înființată pentru singura specie *Pandion haliaëtus*, uliganul-pescar, pasăre de talie mare, răspîndite în nordul și nord-estul Europei, în Asia, dar și în sudul Peninsulei Iberice, în insulele Baleare, în Corsica și Sardinia. Exemplarele din ținuturile nordice sînt călătoare. La noi cuibărește în pădurile de la munte și șes. Se hrănește aproape exclusiv cu pește, asupra căruia se aruncă din zbor. *Pandion* se deosebește de celelalte falconiforme prin aceea că-și poate îndrepta degetul extern și înapoi, că are pe fața ventrală a degetelor solzi țepoși, iar oasele sale lacrimale sînt foarte reduse.

Familia catartide sau vulturi-pleșuvi din America *(Cathartidae)* cuprinde șase specii, care se disting prin capul și gîtul golaș sau acoperit numai cu puf, prin ciocul nu prea puternic, cu nările nedespărțite printr-un perete osos, prin degetele și ghearele slabe, prin aripile lungi și coada scurtă. Lipsiți fiind de mușchi vocali, ei sînt muți. Obiceiurile lor se aseamănă cu ale vulturilor pleșuvi de la noi. Consumînd cadavre și excremente, ei îndeplinesc un serviciu de curățire important. *Vultur gryphus*, condurul, este una din cele mai mari păsări actuale. Anvergura aripilor este de 2,75 m. Trăiește în Munții Anzi din America de Sud, între 3 000 și 5 000 m înălțime. *Sarcorhamphus papa*, condurul-regal, este răspîndit în munții din America de Sud, Mexic și Texas. *Coragyps atratus*, urubuul sau vulturul-negru, răspîndit în America dintre cele două tropice, este foarte comun în ținuturile locuite de om și se hrănește mai ales cu excremente.

Familia sagitariide sau secretari *(Sagittariidae)* cuprinde o singură specie: *Sagittarius serpentarius*, secretarul sau șerparul-din-Africa (fig. 419). Se distinge prin corpul zvelt, gîtul lung, aripile lungi și ascuțite, coada foarte lungă și picioarele înalte, cu degete și gheare relativ scurte. Are aspectul de pasăre picioroangă alergătoare și are obiceiuri ca și acestea,



Fig. 419. *Sagittarius serpentarius*, secretarul.

putînd să alerge foarte repede. Se hrănește cu animale vertebrate mai mici, în special cu șerpi. Este răspîndit în stepele și savanele din Africa tropicală pînă în Africa de sud. Cuibul și-l face în arbori.

ORDINUL CICONIIFORME
(CICONIIFORMES)

Ciconiiformele, dintre care cele mai cunoscute sînt berzele, stîrcii, lopătarii și țigănușul, sînt păsări semiacvatice, care trăiesc prin apropierea apelor, în locuri mlăștinoase, pe cîmpii umede și mai puțin în păduri. Înfățișarea lor caracteristică și comportamentul lor sînt adaptări strînse la mediul și la modul lor de trai. Cele mai multe sînt păsări mari cu picioare înalte, avînd 4 degete bine dezvoltate, libere sau legate numai la baza lor prin membrane. Tarsul și partea inferioară a coapsei sînt golașe. Aceste picioare sînt foarte potrivite pentru deplasarea prin ape puțin adînci și prin smîrcuri, și de la ele și-au primit numele aceste păsări de „picioroange“ sau „cataligee“. În corelație cu picioarele lor lungi, aceste păsări au și gîtul lung și ciocul lung. Aripile lor, de asemenea, sînt lungi și late. În total luate, ciconiiformele sînt păsări zvelte. Penajul lor are culori destul de modeste, asemănătoare la cele două sexe și, de regulă, în corcordanță cu culorile mediului în care trăiesc. Glanda uropigiană este prezentă.

Ciconiiformele sînt păsări carnivore lacome. Ele se hrănesc cu broaște, cu pești, cu insecte și larvele lor, cu viermi, moluște, cu șerpi, șopîrle, păsări și mamifere mici sau cu puii lor, și uneori cu pui de păsări. Cuibul și-l fac de preferință în arbori și în desișurile din jurul apelor. Unele cuibăresc în colonii mari. Ouăle lor sînt unicolore, iar puii sînt nidicoli și acoperiți cu puf chiar de la ieșirea din ou. Sînt răspîndite pe tot pămîntul și cele din ținuturile reci și temperate călătoresc.

Familia ardeide sau **stîrci** *(Ardeidae)* cuprinde 205 specii de păsări de mărimi foarte diferite, cu corp zvelt, comprimat lateral, cu cap mic, cioc conic, lung și subțire, cu gît foarte lung și subțire, pe care și-l țin îndoit în formă de S, cu picioare înalte prevăzute cu degete lungi. Degetele anterioare sînt unite la bază cu membrane înguste. Gheara degetului al treilea are latura proximală dințată. Penele sînt moi și nu prea dese. Glanda uropigiană este slab dezvoltată. În schimb, pe laturile pieptului și pe cele ale tîrtiței au porțiuni de piele cu puf, care produce un fel de mătreață fină ca praful și ceroasă (puf pudrant), pe care pasărea o răspîndește cu ciocul și cu gheara dințată pe pene. Apa lunecă de pe penele astfel pudrate și nu le udă. Depun de regulă 5 ouă unicolore.

Ardeidele zboară prin bătăi rare de aripi și cu gîtul îndoit în formă de S. Prin aceasta se deosebesc de toate celelalte ciconiiforme, care zboară cu gîtul întins.

Hrana preferată a ardeidelor este peștele, pe care-l prind fie pășind rar prin smîrcuri cu corpul aplecat înainte, fie stînd la pîndă nemișcate la



Fig. 420. *Ardea cinerea*, stîrcul-cenușiu.

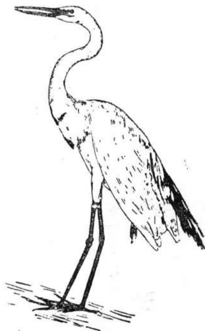


Fig. 421. *Egretta alba*, stîrcul-alb-mare.

marginea apelor. Gîtul îndoit ca un arc și ciocul ascuțit ca o suliță sînt două arme de vînătoare, dar și de apărare, temute. Afară de pește, ardeidele mănîncă și broaște și reptile, iar formele mai mici — și crustacei, insecte, moluște și viermi.

Ardeidele sînt răspîndite în ținuturile calde și temperate de pe întreg globul pămîntesc; cele din ținuturile nordice sînt migratoare. Cele mai multe își fac cuiburile în colonii, amestecate uneori cu alte specii din neamul lor sau din neamuri străine. Cuiburile lor sînt mari și grosolane. Puii și-i hrănesc prin vomitarea în gura lor a hranei culese și înghițite o dată de părinți.

Ardea cinerea, stîrcul-cenușiu sau bîtlanul (fig. 420), și *Ardea purpurea*, stîrcul-roșu, sînt răspîndiți în bună parte din Eurasia, iar pentru iernat pleacă în Africa, Madagascar, India, Arhipelagul Malaiez și chiar în Australia. La noi sînt foarte frecvenți. *Egretta alba*, egreta-mare (fig. 421), și *Egretta garzetta*, egreta-mică, sînt răspîndite în părțile sudice ale Eurasiei și în Africa de nord, de unde pentru iernat migrează spre sud. La noi sînt păsări rare și puse sub protecția legii. *Ardeola ralloides*, stîrcul-galben, este o pasăre călătoare mai mică, răspîndită în părțile sudice ale Europei și ale Asiei de vest, în Africa și Madagascar. *Nycticorax nycticorax*, stîrcul-de-noapte, este răspîndit în Europa centrală și sudică, în Asia centrală și estică, în Africa și în America de Nord și Centrală, de

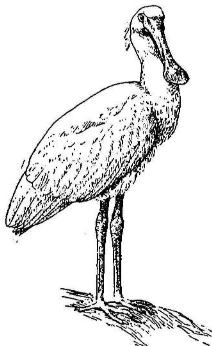


Fig. 422. *Platalea leucorodia*, lopătarul.

unde pentru iernat migrează în ținuturile sudice corespunzătoare. *Botaurus stellaris*, buhaiul-de-baltă, este răspîndit în Europa, cu excepția părților nordice și a Marii Britanii, în cea mai mare parte a Asiei și în Africa de nord și centrală.

Familia plataleide sau lopătari și țigănuși *(Plataleidae, Plegadidae, Threskiornithidae)* cuprinde 28 de specii de păsări de mărime mijlocie, cu tars nu prea lung, cu degetele anterioare relativ lungi și unite totdeauna la baza lor prin membrane. Ciocul unora este subțire, lung și curbat în jos în formă de secere *(Ibidinae)*, iar al altora este drept și spre vîrf turtit și lățit în formă de lopată *(Plataleinae)*. Pe cap și pe gît au porțiuni golașe.

Platalea leucorodia, lopătarul (fig. 422), are o răspîndire restrînsă în sud-estul Europei, în sudul Spaniei și în Olanda. Pentru iernat călătorește în Africa. În Delta și Balta Dunării trăiește în colonii numeroase. Este ocrotit de lege. *Plegadis falcinellus*, țigănușul, este o pasăre călătoare-rătăcitoare care cuibărește în Europa de sud-est, în Italia de nord, în Asia de sud-vest, în sud-estul Americii de Nord și într-o bună parte din Africa. În țara noastră este frecvent. *Threskiornis aethiopica*, ibisul, răspîndit azi în Africa tropicală, dar în trecut și în Egipt, era considerat de vechii Egipteni ca pasăre sfîntă, din cauză că se hrănește cu lăcuste și cu alte insecte stricătoare, precum și cu reptile. Sosind în Egipt o dată cu inundația Nilului, era considerată ca o vestitoare a belșugului.

Familia ciconiide, berze sau cocostîrci *(Ciconiidae)*. Berzele sînt păsări mari, cele mai mari din întreg ordinul. Ciocul lor este lung, conic și drept. Degetele anterioare sînt împreunate la bază prin membrane înguste. Mersul lor este demn, iar zborul lent, hotărît și cu gîtul întins. Berzele sînt păsări mute, dar au obiceiul să clămpănească din mandibule. Cuibul mare și grosolan și-l fac în arbori, iar barza albă și pe acoperișul sau pe coșurile așezărilor omenești. Broaștele constituie hrana de bază a acestor păsări lacome, dar ele mănîncă și șerpi și șopîrle, pești și mamifere rozătoare, inclusiv pui de iepure, cîrtițe și pui de păsări, apoi viermi, moluște, insecte și larve de insecte, iar folosul ce-l aduc este mai mare decît paguba.

Familia cuprinde 17 specii, răspîndite în ținuturile calde și temperate ale globului pămîntesc. În țara noastră, trăiesc numai două specii: *Ciconia ciconia*, barza-albă, și *Ciconia nigra*, barza-neagră, păsări călătoare, răspîndite în Peninsula Iberică și în Europa centrală și sud-estică, apoi

în Asia de sud-vest, iar barza-neagră și în Siberia, Mongolia și China. Barza-neagră își face cuibul numai în păduri. *Leptoptilus crumeniferus*, marabuul, este o pasăre africană mai mare decît berzele noastre și mai lacomă. Mănîncă tot ce se poate mînca, și în afară de animale vii consumă și cadavre și fecale, așa încît face un serviciu de salubritate important. Tot în această familie trebuie introdusă și specia *Balaeniceps rex*, care trăiește retrasă prin stufărișurile din regiunile mlăștinoase ale Nilului și este numită de indigeni „abumarcub".

ORDINUL FENICOPTERIFORME
(PHOENICOPTERIFORMES)

Acest ordin cuprinde un număr de șase specii de păsări picioroange mari, numite flamingi, și cuprinse într-un singur gen: *Phoenicopterus*. Aceștia trăiesc în locuri mlăștinoase de pe marginea lagunelor și a lacurilor sărate și dulci și au aceeași înfățișare generală ca și ciconiiformele, cu care erau așezate mai demult în același ordin.

Cu ciconiiformele se aseamănă prin statura înaltă, picioarele exagerat de lungi și gîtul foarte lung, dar prin ciocul prevăzut pe margini cu lame cornoase, prin limba cărnoasă, prin prezența membranelor interdigitale și reducerea mare a primului deget, prin facultatea lor de a înota, prin puii nidifugi și prin regimul erbivor, flamingii se aseamănă mai mult cu anzeriformele, cu care unii autori îi așază împreună în același ordin. Ciocul acestor păsări are o formă particulară. Spre deosebire de cazul general, la flamingi mandibula inferioară este mai mare și mai lată decît cea superioară, pe care o acoperă în parte. Treimea anterioară a ambelor mandibule este îndoită în mod brusc în jos. Mandibulele au marginile crestate în lame cornoase, așezate perpendicular pe marginea lor. Penajul acestor păsări este alb spre roz, iar unele specii au aripile roșii și negre.



Fig. 423. *Phoenicopterus ruber antiquorum*, flamingul.

Flamingii sînt păsări gregare, care trăiesc și cuibăresc în colonii formate uneori din zeci și chiar sute de mii de indivizi. În locurile mlăștinoase, își clădesc, din pămînt amestecat cu plante, cuiburi înalte de $1/2$ m, de forma unui trunchi de con. Depun două ouă, rareori trei. Puii sînt nidifugi, spre deosebire de puii nidicoli ai ciconiiformelor. Flamingii se hrănesc cu vegetale și animale de pe fundul apelor, pe care le culeg afundîndu-și gîtul în apă și ciocul în mîl.

Cele şase specii ale ordinului sînt răspîndite în zonele tropicale şi subtropicale şi în părţile mai calde ale zonelor temperate, cu excepţia Extremului Orient şi a Oceaniei. *Phoenicopterus ruber antiquorum* (fig. 423) este răspîndit în ţinuturile din jurul Mediteranei şi Mării Negre şi de acolo mai departe pînă la Volga şi Indii.

ORDINUL ANZERIFORME
(ANSERIFORMES)

Cuprinde păsări acvatice sau semiacvatice mari, precum sînt gîştele şi lebedele, sau de talie mijlocie ca raţele şi ferestraşii, robuste şi greoaie şi avînd degetele anterioare de la picioare unite prin membrane înotătoare, iar mandibulele prevăzute pe margini cu lame cornoase.

Capul lor este relativ mare şi comprimat lateral, cu ochii aşezaţi pe laturi. Ciocul lor este drept. Stratul cornos ce-l acoperă este moale; numai în vîrful mandibulei superioare se îngroaşă pe o porţiune în formă de unghie, încovoiată peste mandibula inferioară. Feţele interne ale mandibulelor, acelea care vin în contact, sînt crestate pe margini în formă de lame transversale înguste şi paralele între ele. Aceste lame, de la care se trage şi numele de „Lamellirostres" al ordinului, formează un dispozitiv de strecurare, care lasă apa să curgă afară şi reţine alimentele intrate în gură o dată cu apa. Tarsul anzeriformelor este de lungime mijlocie sau scurt şi golaş; primul deget de la picioare este foarte scurt, iar celelalte trei, sînt îndreptate înainte şi împreunate prin membrane, de unde li se trage şi numele de „palmipede". Penele sînt foarte dese, iar puful este prezent şi la pui şi la păsările adulte. Culoarea penelor, de obicei, nu este prea vie, dar este plăcută şi variază după sex, vîrstă şi anotimp. Glanda uropigiană este bine dezvoltată. Masculul are un organ de copulaţie bine dezvoltat. Depun ouă multe, de culoare albă, albăstruie sau verzuie. Puii sînt nidifugi. Anzeriformele se folosesc în mod aproape egal de cele trei feluri de locomoţie a păsărilor: mers, înot, zbor. Regimul alimentar şi modul de construire a cuiburilor este variat.

Anzeriformele sînt răspîndite pe toate continentele, cu excepţia Antarcticei; cele care cuibăresc în ţinuturile reci şi temperate fiind migratoare. Sînt mult vînate pentru carnea şi penele lor, iar multora din ele li se consumă şi ouăle.

Familia anatide sau **anzeride** *(Anatidae, Anseridae)* cuprinde marea majoritate a speciilor ordinului, care au caracterele generale ale ordinului. *Cygnus cygnus*, lebăda-de-iarnă, are cioc negru lipsit de cocoaşă (fig. 424). Cloceşte în ţinuturile nordice ale Eurasiei, de unde în timpul toamnei şi iernii migrează în ţinuturile sudice ale acestor continente şi vizitează şi ţara noastră. *Cygnus olor*, lebăda-de-vară sau cucova, are ciocul roşu

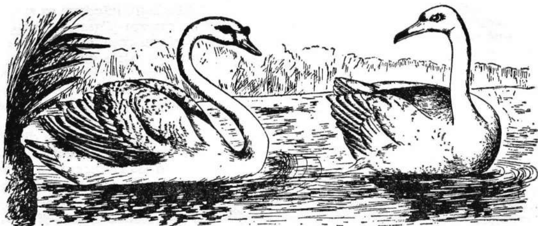


Fig. 424. *Cygnus olor*, lebăda-de-vară (în stînga) și *Cygnus cygnus* lebăda-de-iarnă (în dreapta).

și prevăzut cu cocoașă (fig. 424). Este răspîndită în ținuturile nordice ale Eurasiei, de unde în timpul iernii migrează spre sud. Clocește și în Delta Dunării.

Anser anser, gîsca-de-vară, răspîndită în Europa și Asia de vest, între gradele 45 și 70 latitudine nordică, este strămoșul celor mai multe din rasele de gîște domestice (fig. 425). *Anser arvensis (A. fabalis)*, gîsca-de-semănătură, clocește în ținuturile nordice ale Eurasiei, iar pe la noi trece în timpul călătoriei sale spre sud. *Anser albifrons*, gîrlița, clocește în ținuturile nordice ale Eurasiei, iar în timpul iernii vizitează și țara noastră. *Branta ruficollis*, gîsca-gît-roșu, clocește în tundrele Siberiei de est, iar în timpul călătoriei trece și pe la noi.

Anas platyrhynchos, rața-mare, strămoșul rațelor noastre de casă, este răspîndită în Eurasia, America de Nord și Africa de nord; cele din zona rece și zona temperată migrează iarna spre sud (fig. 426). *Anas crecca*, rața-mică, clocește în ținuturile temperate și reci ale Eurasiei, pînă la latitudinea de 70 grade, iar pentru iernat călătorește spre sud. Este frecventă și la noi în timpul iernii. *Anas querquedula*, rața-cîrîitoare, clocește în zona temperată a Eurasiei și este comună și la noi în țară. *Spatula clipeata*, rața-lingurar· este o pasăre călătoare care clocește în Eurasia, America de Nord și Africa de nord. *Tadorna tadorna*, călifarul-alb, este răspîndit în Europa, Asia și Africa de nord. Fiind din ce în ce mai rar este pus sub ocro-

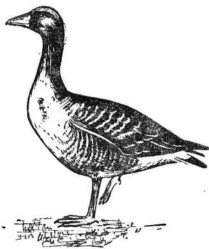


Fig. 425. *Anser anser*, gîsca-de-vară.

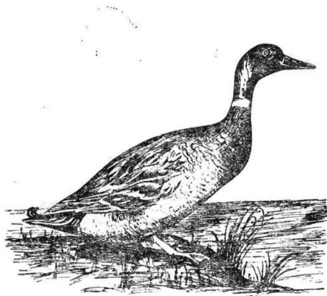


Fig. 426. *Anas plathyrhynchos*, rața-mare.

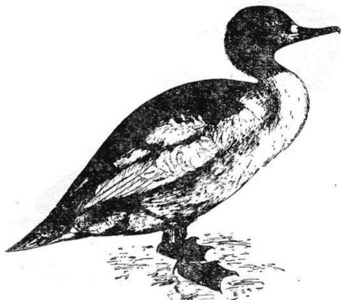


Fig. 427. *Mergus merganser*, ferestrașul-mare.

tirea legii, întocmai ca și *Tadorna casarca (Casarca ferruginea)*, călifarul-roșu, o pasăre călătoare a cărei patrie este Eurasia.

Aythya ferina, rața-cap-castaniu, *Aythya fuligula*, rața-moțată, și *Aythya nyroca*, rața-roșie, sînt păsări călătoare răspîndite în bună parte din Europa și Asia, care cuibăresc și la noi în țară. *Bucephala clangula*, rața-sunătoare, este o pasăre călătoare care cuibărește în ținuturile nordice ale Eurasiei, dar și la noi în țară. *Somateria mollissima*, ederul, este o rață marină, care în Pensula Scandinavă este protejată de om, din cauză că îi întrebuințează ouăle și penele. Oamenii îi pun la îndemînă lăzi de lemn pentru cuib.

Oxyura leucocephala, rața-arămie, clocește și în bălțile Dunării. Această specie este răspîndită pe o arie geografică ce cuprinde Europa sudică și Asia centrală, de unde pentru iernat călătorește spre sud.

Mergus merganser, ferestrașul-mare (fig. 427). *Mergus serrator*, ferestrașul-moțat și *Mergus albellus*, ferestrașul-mic sînt trei specii care clocesc în ținuturile nordice ale Eurasiei, iar prima și la noi în țară.

Familia anhimide *(Anhimidae)* cuprinde numai trei specii din America de Sud. Ele se deosebesc de celelalte anzeriforme prin ciocul lor scurt, ascuțit și lipsit de lame cornoase, prin picioarele lor care nu au decît rudimente de membrane interdigitale, și primul deget bine dezvoltat, așezat la același nivel cu celelalte. Coastele lor nu au apofiză uncinee. Osul meta-

carpian III poartă doi pinteni acoperiţi cu teci cornoase (v. fig. 355). Penajul este bogat şi lipsit de apterii. Cuibul şi-l fac pe pămînt. Puii sînt nidifugi. *Chauna torquata* trăieşte în stoluri mari în pampasurile din Argentina.

Mulţi autori separă această familie într-un ordin deosebit.

ORDINUL GRUIFORME *(GRUIFORMES)*

În acest ordin eterogen Mayr şi Amadon introduc 11 familii de „ picioroange" terestre, alergătoare, care trăiesc pe ţărmurile apelor curgătoare sau stătătoare (mări, lagune, bălţi, râuri), prin mlaştini sau cîmpii joase şi umede şi chiar pe şesuri uscate şi prin păduri. Ca o adaptare la aceste medii, precum şi la alergare, care este unul din modurile lor obişnuite de deplasare, gruiformele au picioarele mai mult sau mai puţin înalte şi aripile rotunjite şi de obicei scurte, chiar atrofiate şi puţin apte pentru zbor. Excepţie de la aceasta fac cocorii, care au aripi bine dezvoltate şi sînt excelenţi zburători. La picioare au patru degete, dar degetul prim, cel îndreptat înapoi, este de regulă mai mult sau mai puţin redus. Picioarele cu o astfel de conformaţie sînt puţin apte pentru prinderea ramurilor. Ouăle gruiformelor sînt, în general, colorate şi mai mult sau mai puţin pătate, iar puii lor ies din ou acoperiţi cu puf şi, în general, sînt nidifugi.

Multe gruiforme se aseamănă la înfăţişare cu ciconiiformele, dar se arată îndepărtate de acestea prin caractere anatomice, prin culoarea ouălor şi prin puii nidifugi.

Familia gruide sau cocori *(Gruidae)* cuprinde picioroange terestre mari, cu trunchi alungit, gît lung şi picioare foarte înalte. Ciocul lor este conic şi puternic. Aripile lor sînt lungi şi late şi au remigele secundare proximale mai lungi decît celelalte, şi în stare de repaus ele atîrnă deasupra cozii. Cocorii au o trahee foarte lungă şi îndoită, cuprinsă în cea mai mare parte într-o excavaţie a sternului (v. fig. 378). Această dezvoltare a traheei explică glasul puternic al cocorilor. Cuibul şi-l fac pe pămînt şi în el depun cîte două ouă. În timpul clocitului, cocorii se adună în colonii mari.

Cocorii sînt răspîndiţi în zonele tropicale şi temperate ale marilor continente, cu excepţia Americii de Sud. Cele mai multe specii trăiesc în regiuni mlăştinoase şi pe cîmpii umede şi numai puţine specii se întîlnesc prin stepe aride. Speciile din zonele temperate fac călătorii mari, stolurile zburînd într-o formaţie de V. Cocorii au o carne comestibilă.

Megalornis grus, cocorul (fig. 428), este răspîndit în nord-estul Europei şi nord-vestul Asiei, de unde călătoreşte în Africa şi India. Cîteva perechi cuibăresc şi la noi în fiecare an în preajma lacurilor de pe litoralul Mării

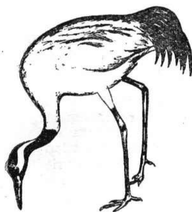


Fig. 428. *Megalornis grus*, cocorul.

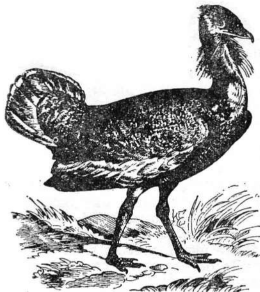


Fig. 429. *Otis tarda*, dropia (mascul).

Negre. *Anthropoides virgo*, cocorul-mic, este tot o pasăre călătoare, care clocește în Europa de sud-est, în Asia apuseană și poate în Spania, dar în timpul migrației rătăcește și în Europa centrală și ajunge uneori pînă în Suedia. La noi în țară nu mai cuibărește.

Familia otidide sau dropii *(Otididae)*. Dropiile sînt păsări terestre alergătoare, de talie mijlocie sau mare, cu corp voluminos și masiv, cap mare, cioc scurt, gros, conic, cu vîrful ușor încovoiat. Picioarele de lungime mijlocie nu au decît trei degete. Aripile sînt bombate și rotunde, din cauză că remigele secundare sînt aproape la fel de lungi ca și cele primare. Penele sînt dese, tari și culcate pe corp. Glanda uropigiană lipsește. Dimorfismul sexual este accentuat. Ouăle sînt pătate.

Dropiile sînt păsări caracteristice stepelor și savanelor din Eurasia și Africa. Din cele 23 de specii ale familiei, în Eurasia și în țara noastră nu trăiesc decît două. *Otis tarda*, dropia (fig. 429), pasăre sedentară răspîndită în Spania, Germania de nord, Europa de sud-est, Asia centrală și sudică și în Africa de nord, la noi trăiește în cîmpiile întinse și mai ales în Bărăgan. *Otis tetrax*, spîrcaciul, pasăre călătoare, care are aproape aceeași răspîndire ca și dropia, pe la noi prin țară trece numai în timpul călătoriilor. Ambele specii sînt ocrotite prin lege.

Familia ralide sau cîrstei *(Rallidae)* cuprinde 132 de specii de păsări alergătoare terestre sau semiacvatice, răspîndite pe întreg globul pămîntesc. Ele trăiesc ascunse prin stufărișurile luncilor, ale mlaștinilor, ale șanțurilor ce mărginesc drumurile și calea ferată și mai rar prin tufele



Fig. 430. *Rallus aquaticus*, cîrstelul-de-baltă.



Fig. 431. *Fulica atra*, lișița.

de pe cîmpii sau pe apele stătătoare deschise; așa încît mai degrabă sînt auzite decît văzute. Ca o adaptare la acest mediu de trai și la obiceiul de a se strecura prin desișuri, aceste păsări mici și de talie mijlocie au corpul îngust, capul mic, ciocul scurt și comprimat lateral, gîtul de lungime mijlocie, picioarele nu prea înalte, cu degetele relativ lungi, afară de cel posterior, mai mult sau mai puțin redus sau chiar absent. Cu toate că degetele lor nu sînt legate prin membrane înotătoare, cele mai multe ralide pot înota și se pot scufunda în apă. Zborul la aceste păsări nefiind principalul mijloc de deplasare, aripile lor sînt scurte și rotunde, așa încît ralidele sînt slabe zburătoare. Penajul lor este bogat, de culori întunecate și lipit de corp. Depun ouă numeroase și pătate, iar puii ies din nou acoperiți cu puf. Se hrănesc cu vegetale și cu diferite nevertebrate. *Rallus aquaticus*, cîrstelul-de-baltă (fig. 430), este o pasăre parțial călătoare, răspîndită în aproape întreaga Europă, în Asia de vest și în Africa de nord. La noi este foarte frecventă, și multe exemplare rămîn la noi și iarna. *Porzana porzana*, cresteţul-pestriț, și *Crex crex*, cristelul, sînt tot păsări călătoare care au o răspîndire aproximativ ca și specia precedentă. La noi sînt păsări comune. *Gallinula chloropus*, găinușa-de-baltă, și *Fulica atra*, lișița (fig. 431), sînt păsări călătoare, răspîndite aproximativ ca și precedentele și întîlnite în toate bălțile din țara noastră.

Carnea lișiței este comestibilă.

ORDINUL CARADRIIFORME (*CHARADRIIFORMES*)

Caradriiformele sînt și ele „picioroange" terestre sau semiacvatice, întîlnite în mare număr pe lîngă mări și ape dulci, prin locuri mlăștinoase și cîmpii umede, și chiar în stepe. Din cauză că cele mai multe din ele trăiesc prin locuri mocirloase și pe țărmuri mîloase, au fost numite și „Limicolae". Ele sînt păsări, în general, zvelte, cu cap rotund, cu cioc de



Fig. 432. *Charadrius apricarius*, ploierul.

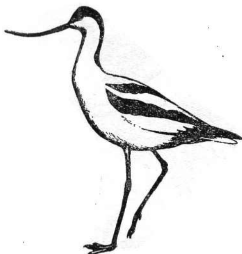


Fig. 433. *Recurvirostra avosetta*, ciocîntorsul.

regulă subțire și lung, cu gît nu prea lung și de regulă gros, cu picioare înalte și golașe. Degetele anterioare sînt fie libere, fie prevăzute pe laturile lor cu membrane tegumentare. Degetul posterior este foarte mic sau lipsește. Penele lor sînt tari, dese, lipite de corp și de culori mai mult întunecate, care pot să varieze după sex și anotimp. Cuibăresc de regulă izolat, pe pămînt, puține în arbori. Ouăle lor sînt foarte pătate, iar puii nidifugi și acoperiți cu puf de la ieșirea lor din ou.

Se hrănesc cu diferite animale nevertebrate, iar formele mai mari și cu vertebrate mai mici. Sînt bune alergătoare, bune sau excelente zburătoare și cele mai multe pot să înoate. Caradriiformele endemice în insule mici și-au pierdut aproape de tot capacitatea de zbor.

În acest ordin și mai eterogen decît precedentul, de care este greu de delimitat, M a y r și A m a d o n introduc zece familii.

Familia caradriide *(Charadriidae)* cuprinde cea mai mare parte a speciilor de limicole, cărora li se potrivesc mai bine caracterele generale ale ordinului. Ele sînt răspîndite pe tot globul pămîntesc și multe din ele s-au împrietenit cu omul. Cele care cuibăresc în zonele temperate și reci migrează, și în timpul călătoriei sînt vînate.

Charadrius apricarius, ploierul (fig. 432) și *C. morinellus*, prundărașul-de-munte, păsări călătoare răspîndite în Europa de nord și Asia de nord-vest, în timpul călătoriei trec și prin țara noastră. *Charadrius dubius*, prîndărașul, este o pasăre călătoare care clocește în cea mai mare parte a Europei și a Asiei, precum și în Africa de nord. La noi cuibărește într-un mare număr de exemplare. *Vanellus vanellus*, nagîțul, este o pasăre călătoare care cuibărește în Europa și în zona temperată din Asia. Clocește în multe locuri din țara noastră.

Capella media, becaţina-mare şi *Capella gallinago*, becaţina, sînt păsări călătoare, care clocesc în ţinuturile nordice din Eurasia, iar în timpul călătoriei poposesc şi pe la noi. *Scolapax rusticola*, sitarul, cloceşte în cea mai mare parte din Europa şi Asia de nord şi centrală. La noi clocesc puţine exemplare, dar trec multe în timpul călătoriilor. *Tringa totanus*, fluierarul-comun, *Limosa limosa*, sitarul-de-mal, şi *Philomachus pugnax*, bătăuşul, cuibăresc în Europa centrală şi răsăriteană şi în bună parte din Asia. În timpul călătoriei trec şi prin ţara noastră. *Numenius arquata*, culicul-mare, are ciocul lung şi curbat în jos. Cuibăreşte în bună parte din Europa şi Asia, mai ales în ţinuturile nordice, dar şi la noi în ţară. În timpul migraţiei se opreşte în mare număr pe la noi.

Recurvirostra avosetta, ciocîntorsul (v. fig. 433), are ciocul lung şi curbat în sus. *Himantopus himantopus*, cătăliga, are picioarele deosebit de înalte. Fiind o pasăre rară este pusă sub ocrotirea legii. Ambele specii cuibăresc în Europa centrală şi de sud, deci şi în ţara noastră, precum şi în zona temperată din Asia.

Familia glareolide sau ciovlici *(Glareolidae)* cuprinde păsări mici, cu cioc scurt sau de lungime mijlocie, avînd mandibula superioară boltită şi arcuită. Picioarele lor au tarsul potrivit de lung. *Glareola pratincola*, ciovlica, e te o pasăre călătoare, care cuibăreşte în jurul Mării Mediterane, în Europa sudică şi de aici pînă în Asia centrală. La noi cuibăreşte în preajma Mării Negre. *Pluvianus aegyptius* este o pasăre africană numită de arabi „păzitoarea crocodililor". S-a împrietenit cu aceste reptile, de pe care adună lipitori.

Familia burhinide, păsările-ogorului *(Burhinidae)* cuprinde păsări de dimensiuni mijlocii, cu cap mare, ochi mari, cioc conic şi picioare relativ înalte. Ele sînt răspîndite în zonele tropicale şi temperate, de obicei în cîmpii. *Burhinus oedicnenus*, pasărea-ogorului, cuibăreşte şi la noi în preajma Mării Negre şi în lunca Dunării.

ORDINUL LARIFORME *(LARIFORMES)*

Acest ordin cuprinde o singură familie de păsări acvatice palmipede, răspîndite pe întreg globul pămîntesc, şi reprezentate în fauna ţării noastre prin pescari, pescăruşi, pescăriţe, chirigiţe şi lupi-de-mare. Cu toate că sînt strîns legate de ape, mai ales de mări, elementul în care se mişcă aceste păsări este aerul. Cît este ziua de mare, ele o petrec într-un zbor continuu, rezistent şi neobosit, iute şi îndemînatic. Deasupra mărilor se avîntă la mari depărtări de coaste. Din zbor se aruncă asupra peştelui, care constituie hrana lor principală. Mediul şi modul de trai al lariformelor se oglindeşte în toată organizaţia lor.

Fie că sînt mici cît un porumbel sau mari cît un uliu sau cît un vultur, trunchiul lor este robust şi acoperit cu pene mărunte şi foarte dese, prin-



Fig. 434. *Larus argentatus*, pescarul-argintiu.

tre care se găsește răspîndit un puf bogat. Pe fața ventrala a corpului, penele sînt așa de bogate încît formează o adevărată blană, care amortizează în parte lovitura cu apa, cînd aceste păsări se aruncă de la înălțime, după pește, și care ferește corpul de umezeală și frig. Penele sînt bine unse cu secreția glandei uropigiene, bine dezvoltată. Aripile acestor zburătoare excelente sînt lungi și ascuțite. Ca păsări care înoată și care se scufundă în apă, au degetele anterioare de la picioare împreunate prin membrane înotătoare. Degetul posterior este foarte redus, iar uneori absent. Tarsul este zvelt și de lungime mijlocie sau scurt. Gîtul acestor păsări este scurt, iar ciocul este puternic comprimat lateral. Mandibulele sînt sau amîndouă drepte, sau mandibula superioară este arcuită și are vîrful încovoiat peste cea inferioară. Avînd în plus marginile mandibulelor tăioase, ciocul lariformelor constituie un foarte bun instrument pentru prinderea peștilor. Adaptată la mediul acvatic, în special la cel marin, este și culoarea penelor acestor păsări: albă pe fața ventrală, cenușie sau vineție pe spate. Culoarea penelor este asemănătoare la cele două sexe, dar variază mult după vîrstă și anotimp.

Cu toate că cele mai multe lariforme trăiesc în preajma mărilor, există cîteva specii care se aciuiesc pe lîngă apele continentale, stătătoare sau curgătoare, și chiar dintre cele marine multe se avîntă și în interiorul continentelor. Pe uscat se mișcă repede, în apă înoată bine, iar cînd se aruncă cu viteză în apă, pot pătrunde pînă la o jumătate de metru adîncime. Lariformele duc viață gregară și în timpul clocitului se adună în colonii mari. Pe coastele stîncoase și prăpăstioase ale continentelor și ale insulelor, își fac cuiburi simple unele lîngă altele. Depun 1—4 ouă foarte pătate, pe care le clocesc alternativ ambii părinți. Puii ies din ou acoperiți cu puf bogat și pot părăsi cuibul după puțin timp.

Popoarele nordice consumă ouăle lariformelor și chiar carnea puilor tineri, iar penele lor le întrebuințează la confecționarea pernelor.

Singura familie a ordinului, **laride** *(Laridae)*, cuprinde 89 de specii.

Larus argentatus, pescărușul-argintiu (v. fig. 434), este o pasăre care în unele ținuturi este călătoare, iar în altele sedentară. Ea este răspîndită pe lîngă coastele tuturor mărilor europene. *Larus canus*, pescărușul-sur, este o pasăre călătoare, care cuibărește în ținuturile nordice ale Europei. În timpul iernii, ne vizitează țara. *Larus genei*, pescărușul-rozalb, este o pasăre călătoare, care cuibărește pe lîngă coastele Mării Mediterane, Mării Negre, Mării Caspice și ale Golfului Persic. *Larus ridibundus*, pescărușul, este o pasăre, în parte călătoare, care cuibărește în cea mai mare parte a Eurasiei și în preajma Dunării inferioare.

Chlidonias niger, chirighița-neagră, cuibărește în zona temperată din Europa și Asia de vest. *Sterna hirundo*, chira, cuibărește adesea în colonii mari în cea mai mare parte a Eurasiei, în America de Nord și Africa de nord. În România ambele sînt comune.

Stercorarius pomarinus, lupul-de-mare, și *S. parasiticus*, lupul-de-mare-mic, ne cercetează țara în timpul iernii.

ORDINUL ALCIFORME (*ALCIFORMES*)

Acest ordin, ca și precedentul, cuprinde o singură familie de păsări exclusiv marine, numite **alcide** sau alce *(Alcidae)* și înrudite cu caradriiformele întocmai ca și lariformele.

Trăind în mod exclusiv pe coastele mărilor și pe apă, în care înoată cu ușurință și se scufundă la adîncimi mari, ducînd deci același mod de viață ca și pinguinii și ca și cufundarii, alcele au o înfățișare și o structură asemănătoare cu a acestora, deși nu sînt înrudite cu ele. Cele trei ordine diferite de păsări ne dau un excelent exemplu de evoluție convergentă, prin adaptare la același mediu și mod de trai.

Corpul alciformelor este masiv și robust, gîtul scurt, capul butucănos, aripile foarte scurte și înguste, coada de regulă scurtă, picioarele deplasate spre extremitatea posterioară a corpului, avînd numai trei degete, cele anterioare, legate prin membrane înotătoare. Penele sînt dese, unsuroase și în două culori: albă pe fața inferioară, neagră pe spate și aripi.

Această conformație, foarte potrivită pentru mișcările în apă, cu ajutorul picioarelor și aripilor, este mai puțin aptă pentru mișcarea pe pămînt sau pentru zbor. Pe uscat, aceste pasări se mișcă neîndemînatic, ținîndu-și corpul în poziție verticală, iar cînd se odihnesc, se sprijină nu numai pe talpă, ci și pe tars și pe coadă. Zborul lor este vibrant, greoi și, de regulă, de scurtă durată.

Ciocul lor este comprimat lateral, uneori este foarte înalt, iar mandibulele sînt compuse din mai multe piese și au marginile ascuțite. Acest cioc este foarte potrivit pentru prinderea peștilor și a moluștelor, care constituie hrana aproape exclusivă a acestor păsări.

Depun de regulă, cîte un singur ou, foarte pestriț și de dimensiuni mari în raport cu corpul păsării.

Cuiburile simple și le fac pe stîncile prăpăstioase de pe coastele continentelor și ale insulelor. Alciformele sînt păsări gregare, care pescuiesc bucuros în colectiv, iar în timpul clocitului perechile se adună în colonii enorme. Patria lor este Oceanul Înghețat de Nord și prelungirile



Fig. 435. *Alca torda*, alca-mică.

sale spre Marea Nordului și părțile nordice ale Oceanului Atlantic și ale Oceanului Pacific. Numai rareori depășesc spre sud cercul polar. Așa, de exemplu, unele specii ajung să-și facă cuib și în Portugalia, California și Japonia.

Locuitorii din sudul Groenlandei se hrănesc săptămîni sau chiar luni întregi numai cu carnea unora dintre aceste păsări.

Se cunosc 24 de specii, dintre care una a fost exterminată în secolul al XIX-lea: *Pinguinus impennis*, alca-uriașă, de mărimea unei gîște, avînd aripile foarte reduse, era incapabilă de zbor. *Alca torda*, alca-mică (fig. 435), este răspîndită în regiunile nordice ale Oceanului Atlantic, de unde în timpul iernii coboară pînă în Marea Mediterană și chiar pînă în insulele Canare. Se scufundă la 60 m adîncime. *Plautus alle*, fundacul-mic, cuibărește în Islanda, iar în timpul iernii coboară pînă pe coastele Mării Mediterane. *Fratercula arctica*, luma, și *Uria grylle*, luma-neagră, sînt păsări comune între gradele 58 și 80 latitudine nordică, ultima însă călătorește în timpul iernii pînă pe coastele sudice ale Spaniei.

ORDINUL COLUMBIFORME *(COLUMBIFORMES)*

În acest ordin sînt reuniți hulubii-de-stepă și porumbeii, două tipuri destul de deosebite de păsări terestre sau arboricole, de talie mijlocie sau mici, care se aseamănă între ele prin penele dese, tari și lipite de corp, pufoase la bază, prin aripile largi și ascuțite și prin zborul lor iute, cu bătăi dese din aripi. Se mai aseamănă între ele și prin cîteva caractere anatomice, și în special osteologice, dintre care amintim carena bine dezvoltată. În rest, cele două tipuri se deosebesc așa de mult unul de altul, încît ele au fost introduse în ordine sau subordine diferite. Urmînd pe M a y r și A m a d o n, noi le grupăm în trei familii:

Familia pteroclidide sau hulubi-de-stepă *(Pteroclididae)* cuprinde 16 specii de păsări terestre, răspîndite în stepele din Eurasia și Africa. Deși sînt bune zburătoare, ele trăiesc mai mult pe pămînt. Corpul lor este greoi. Picioarele au numai degetele anterioare, și ele foarte scurte, acoperite cu pene pînă la gheare și avînd talpa solzoasă. Aripile și coada sînt lungi. Penele lor au culoarea pămîntului sau a nisipului uscat, cu desene variate și plăcute, diferite la cele două sexe. Ciocul lor este scurt și conic, iar nările sînt acoperite de pene. Depun pe pămînt cîte 3 ouă colorate și pătate. Puii sînt nidifugi și acoperiți de la început cu puf. *Syrrhaptes paradoxus*, hulubul-de-stepă, este răspîndită în stepele și deșerturile Asiei centrale, de unde călătorește în anumiți ani, spre

vest în Europa, vizitîndu-ne şi ţara. *Pterocles alchata*, ganga-cata, este o pasăre sedentară răspîndită în Asia şi Europa sudică.

Familia columbide sau porumbei *(Columbidae)* cuprinde 289 de specii de porumbei şi turturele, păsări terestre sau arboricole, în general, bune zburătoare, de talie mijlocie, sau mici, cu trunchi puternic, cu muşchi pectorali bine dezvoltaţi. Ciocul lor are baza moale, acoperită cu ceromă, şi vîrful tare. Nările sînt acoperite, de regulă, cu valve membranoase. Picioarele scurte au 4 degete prevăzute cu gheare puternice. Culoarea penelor, în general, este simplă şi uniformă, dar la unele specii este vie şi variată. Penele de pe cap şi gît au, de regulă, culori metalice. La unele specii, culoarea penelor diferă la cele două sexe. Columbidele trăiesc în perechi, îşi construiesc din rămurele cuiburi simple, în care depun cîte două ouă albe. Puii ies din ouă orbi şi golaşi şi au nevoie de multă îngrijire pînă ce le cresc penele şi pot părăsi cuibul. Cît timp sînt tineri, puii sînt hrăniţi cu un lichid lăptos, secretat de guşa părinţilor. Porumbeii sînt buni zburători şi uneori înoată cu plăcere. Ei sînt răspîndiţi pe tot pămîntul, pînă în cele mai izolate insule ale arhipelagului polinezian. Preferă pădurile, iar speciile care trăiesc în ţinuturile stîncoase sînt excepţii rare. Unele specii sînt domesticite sau pe cale de domesticire.

Columba livia, porumbelul-de-stîncă, răspîndit în ţările din jurul Mării Mediterane, în Scoţia, Islanda şi pe coastele vestice ale Africii de nord, este strămoşul porumbeilor de casă. Din cauza înfăţişării şi a comportării sale plăcute a fost domesticit de om din cele mai vechi timpuri şi azi are numeroase rase. *Columba oenas*, porumbelul-de-scorbură, este răspîndit în aproape întreaga Europă. În iernile aspre, exemplarele din nord călătoresc spre sud. *Columba palumbus*, porumbelul-gulerat (fig. 436), este răspîndit în Europa, Asia de vest şi în cîteva locuri din Africa de nord. La noi este destul de comun. *Streptopelia turtur*, turturica, este o pasăre călătoare, care cuibăreşte în Europa, Asia de vest şi în cîteva locuri din Africa de nord. *Streptopelia decaocto*, guguştiucul, este pasăre sedentară, semidomestică. Aria sa de răspîndire se lărgeşte treptat în ultimii ani, începînd din Peninsula Balcanică şi trecînd prin Europa centrală spre nordul continentului. *Goura victoria*, goura, este un porumbel mare din Noua Guinee.


Fig. 436. *Columba palumbus*, porumbelul-gulerat.

Familia rafide *(Raphidae, Didunculidae)* cuprinde păsări terestre nezburătoare, robuste, cu aripi reduse şi stern lipsit de carenă. Ciocul lor are mandibula superioară încîrligată peste cea inferioară. Trei specii aparţinînd acestei familii, răspîndite în insulele Mauritius, Réunion şi Rodriguez din Oceanul Indian, au fost stîrpite de colonişti în cursul secolelor al

XVII-lea și al XVIII-lea. Azi, nu trăiește decît o singură specie: *Didunculus strigirostris*, restrînsă în insulele Samoa din arhipelagul polinezian.

ORDINUL CUCULIFORME (*CUCULIFORMES*)

Acest ordin cuprinde păsări arboricole cățărătoare, de talie mijlocie sau mică, cu degetele prevăzute cu gheare ascuțite și încovoiate, degetele externe fiind îndreptate înapoi. Penele lor sînt dure și rare, lipite de corp și avînd culori plăcute. Coada lor este lungă.

În acest ordin sînt introduse două familii foarte mult deosebite una de alta: cuculidele și muzofagidele.

Familia cuculide sau cuci *(Cuculidae)* cuprinde 128 de specii de păsări arboricole sau de tufișuri, răspîndite în zonele tropicale și temperate de pe întregul glob. Cucii sînt păsări zvelte, cu cioc subțire, mai mult sau mai puțin curbat, cu primul și ultimul deget îndreptate totdeauna înapoi. Se hrănesc cu insecte, larve de insecte și cu rozătoare mici, rareori cu fructe.

Cele mai multe specii își fac cuiburi grosolane, în care depun 2—6 ouă pe care le clocesc părinții. Altele însă își depun ouăle în cuibul altor specii de păsări, care clocesc ouăle și cresc puii de cuc. *Hierococcys sparveroides*, un cuc din Asia orientală, își crește și el puii, dar numai rareori. De obicei, însă, își depune ouăle în cuibul altor păsări. *Coccystes glandarius*, un cuc african, nu mai clocește singur, dar puii săi nu aruncă din cuib puii păsării-gazdă. Parazitismul nidicol cel mai înaintat se manifestă la cuci atunci cînd puiul de cuc aruncă din cuib ouăle și puii păsării-gazde. Acesta este cazul și la cucul de la noi, *Cuculus canorus*, răspîndit în toată Europa și în bună parte din Asia, de unde călătorește pentru iernat pînă în Africa de sud, Insula Ceylon, insulele Sonde și Australia (fig. 437). Se hrănește cu insecte și omizi și fiind foarte lacom, este o pasăre folositoare. Cucul își depune ouăle în cuibul a 146 de specii de păsări; în țara noastră cele mai preferate fiind *Lanius collurio*, *Acrocephalus turdoides* și *Sylvia atricapilla*. În primele 4 zile, puiul de cuc, golaș și orb, avînd o sensibilitate deosebită a spatelui și laturilor, se strecoară sub ouăle sau puii ce mai sînt în cuib, îi ia pe spate și îi aruncă afară din cuib.



Fig. 437. *Cuculus canorus*, cucul.

Familia muzofagide sau turaci *(Musophagidae)* cuprinde 19 specii de păsări de talie mijlocie, cu corp zvelt, cu cioc scurt puternic și lat, a cărui

mandibulă superioară este puternic arcuită, și are vîrful îndoit peste mandibula inferioară. Degetul al 4-lea poate fi îndreptat și înainte și înapoi. Familia este răspîndită în pădurile virgine ale Africii centrale și sudice. Se hrănesc cu insecte și cu tot felul de fructe. *Turacus leucotis* și *Musophaga violacea* au penajul foarte viu colorat.

Cucii și turacii se aseamănă între ei prin multe caractere anatomice, iar turacii au aceleași malofage ca și galiformele, ceea ce ar putea să însemne o oarecare înrudire între cele două grupuri.

ORDINUL PSITACIFORME (*PSITTACIFORMES*)

Psitaciformele sau papagalii sînt păsări arboricole cățărătoare, care trăiesc în pădurile din zonele tropicale și temperate și se hrănesc cu fructe și semințe, care adesea au o coajă groasă și tare. Adaptarea la acest regim alimentar și modul de viață arboricol a produs modificări, în primul rînd, în conformația ciocului și a picioarelor.

Ciocul papagalilor se aseamănă cu cel al păsărilor răpitoare, dar este relativ mai scurt, mai înalt, mai gros și mai puternic decît al acestora. Mandibula superioară este deosebit de înaltă și are vîrful ascuțit și mult încovoiat peste mandibula inferioară. Baza sa este acoperită cu ceromă, în cuprinsul căreia se găsesc și nările. Mandibula inferioară este trunchiată și mult mai scurtă decît cea superioară. Din cauză că oasele maxilare nu sînt sudate, ci numai articulate cu osul frontal, ciocul papagalilor are o oarecare mobilitate față de cutia craniană, iar mandibula inferioară se poate mișca nu numai vertical, ci și dinainte înapoi. Cele două fălci avînd și o musculatură puternică, reiese că ciocul acestor păsări este o unealtă foarte potrivită pentru ruperea și sfărîmarea fructelor și semințelor cu pereți tari. Pentru apucarea hranei servește și limba cărnoasă. Picioarele papagalilor sînt adaptate pentru cățărat. Ele sînt scurte, groase, și musculoase, și au degetul prim și ultimul îndreptate înapoi. Toate degetele au gheare ascuțite și puternic încovoiate. Aripile sînt slab dezvoltate și papagalii mari își iau numai cu greu zborul.

Penele papagalilor sînt destul de rare și tari. Ele au culorile cele mai vii, mai variate și mai discordante, dar sînt mate și nu au nicicînd luciu metalic. Culorile dominante sînt verdele, roșul, albastrul și galbenul, care se găsesc adesea una lîngă alta fără nici o trecere. Penajul poate fi diferit la cele două sexe. Culorile sale pot fi modificate și de regimul alimentar.

Papagalii își fac cuibul de regulă în scorburi de arbori. Ouăle lor sînt albe. Puii ies din ou golași și au nevoie de o îngrijire îndelungată din partea părinților.

Glasul celor mai mulți papagali este puternic, strident și neplăcut. Papagalii imită cu ușurință glasul altor păsări și pot fi învățați să arti-



Fig. 438. *Melopsittacus undulatus*, papagal.

culeze cuvinte şi chiar propoziţii mai scurte. Această însuşire a lor şi culorile plăcute au făcut pe om să ţină în captivitate numeroase specii de papagali.

Aceste păsări trăiesc de regulă în cete mari, în pădurile tropicale, mai abundente fiind în America de Sud şi în insulele Oceanului Pacific. Puţine specii pătrund şi în zonele temperate, dar din Europa lipsesc. Afară de fructe şi seminţe, unii se hrănesc şi cu polenul şi cu nectarul florilor şi cu micile insecte din flori. Se apropie bucuros de culturile omeneşti în care fac pagube mari. Tocmai din această cauză, cultivatorii îi stîrpesc fără milă, şi în ultimele patru decenii au fost exterminate numeroase specii de papagali. Aceste păsări mai sînt vînate şi pentru penele lor, care sînt puse în comerţ.

Cele 316 specii de papagali cunoscute sînt repartizate în aproximativ 100 de genuri şi cuprinse într-o singură familie: *Psittacidae*. *Ara macao*, aracanga, este una din numeroasele specii ale genului, răspîndită în America de Sud. Culoarea fundamentală a sa este roşie ca sîngele. *Psittacus erithacus*, iaco-ul răspîndit în Africa de vest, este unul din cei mai buni vorbitori. *Cacatua molucensis*, golabilul, din insulele Moluce, este mare cît o cioară, are culoare albă, pe cap poartă un moţ de pene galben-roşcate. *Melopsittacus undulatus* (fig. 438), originar din Australia, este crescut în colivii în numeroase rase. *Nestor notabilis*, kea, din Noua Zeelandă, a adoptat obiceiul să atace oile introduse în insulă, să le găurească cu ciocul pielea de pe spate şi să le consume grăsimea şi carnea. Din această cauză este vînat fără milă.

ORDINUL STRIGIFORME
(STRIGIFORMES)

Acest grup omogen cuprinde buhele, cucuvelele, huhurezii, strigile şi alte păsări răpitoare de noapte. Înfăţişarea lor este cea a păsărilor răpitoare, dar are şi anumite particularităţi, ca rezultat al adaptării la viaţa nocturnă şi arboricolă. Capul lor, relativ mare, are regiunea occipitală foarte lată, orbitele mari, ochii îndreptaţi înainte şi înconjuraţi fiecare cu un disc de pene fine, aşezate radiar, care dau feţei o înfăţişare particulară. Ciocul lor este puternic, are mandibula superioară foarte boltită, ascuţită, încovoiată începînd de la bază şi acoperind mandibula inferioară. Ceroma de la baza ciocului şi nările sînt acoperite cu vibrize îndreptate înainte. La urechi au un pliu tegumentar mobil, acoperit cu pene, care poate fi îndreptat în direcţia de unde vine sunetul. Trunchiul este relativ slab, dar pare robust din cauza penelor, care nu stau culcate pe corp, ci îndepărtate de acesta. Aripile sînt late şi lungi, iar coada de

regulă scurtă. Picioarele au degete scurte, cu gheare lungi, ascuțite și puternic încovoiate. Degetul extern poate fi îndreptat și înapoi. Penele sînt foarte fine și mlădioase și permit un zbor lin, fără zgomot, deși ușor și rapid. Puful este bine reprezentat. Culorile penelor sînt sobre, dar desenele lor sînt plăcute. Auzul și văzul ager, așezarea neobișnuită a penelor în jurul ochilor și urechilor, zborul lin și fără zgomot sînt tot atîtea adaptări la viața nocturnă a acestor păsări, răpitoare și prin aspect și prin comportament.

Se hrănesc numai cu animale vii, pe care le capturează singure. Cele mai mari atacă păsări și iepuri; sînt deci stricătoare, dar cele mai mici se hrănesc cu rozătoare, din care cauză sînt păsări foarte folositoare. O strigă aciuată pe lîngă gospodăria omului stîrpește mai mulți șoareci și șobolani decît trei pisici. Spre deosebire de falconiforme, strigiformele nu au gușă și pot înghiți prada întreagă. Părțile nedigerabile din prada înghițită, cum sînt penele, ghearele, părul și oasele, sînt făcute cocoloș (ingluvie) și eliminate prin gură. Cuibul simplu și-l fac în scorburi de copaci, printre stînci, în hornuri părăsite, în crăpături de ziduri etc. Depun 2—10 ouă albe și rotunde. Puii ies din ou orbi, acoperiți cu puf rar și au nevoie de multă îngrijire înainte de a părăsi cuibul.

Strigiformele sînt răspîndite pe tot pămîntul și cuprinse într-o singură familie: *Strigidae*. *Bubo bubo*, buha, este o pasăre sedentară răspîndită în toată Europa (fig. 439). *Otus scops*, ciuful sau, ciușul, este răspîndit în Europa centrală și sudică, Asia centrală și vestică și în Africa de nord.



Fig. 439. *Bubo bubo*, buha (în stînga) și *Tyto alba guttata*, striga (în dreapta).

La noi este foarte comun. *Nyctea scandiaca*, buha-zăpezilor, trăiește în nordul Europei, de unde în iernile grele călătorește pînă în Europa centrală. *Asio otus*, ciuful-de-pădure, este răspîndit în Europa și o mare parte din Asia. Exemplarele care cuibăresc în ținuturile nordice migrează pentru iernat spre sud. La noi este o pasăre foarte comună. *Asio flammeus*, ciuful-de-cîmp, este răspîndit pe tot globul pămîntesc. *Athene noctua*, cucuveaua, este răspîndită în bună parte din Europa și Asia de vest. *Strix aluco*, huhurezul și *Strix uralensis*, huhurezul-mare, sînt răspîndite în ținuturile nordice ale Eurasiei. Clocesc și la noi. Cele din ținuturile nordice migrează iarna spre sud. *Tyto alba guttata*, striga (fig. 439), este răspîndită în Europa centrală și sudică și în Africa de nord. Cele din ținuturile nordice sînt migratoare. La noi este rară.

ORDINUL CAPRIMULGIFORME
(CAPRIMULGIFORMES)

În acest ordin eterogen sînt introduse mai multe tipuri diferite de păsări insectivore arboricole, nocturne sau crepusculare, care în fauna țării noastre sînt reprezentate printr-o singură specie: caprimulgul. Fiind înrudite cu răpitoarele-de-noapte și ducînd ca și acestea o viață nocturnă, caprimulgiformele au și ele pene moi, de culori întunecate, homocrome cu cele ale cojii arborilor și ale frunzelor uscate (culori de camuflaj). Coada și aripile sînt lungi, iar zborul este lin, fără zgomot. Ochii sînt mari și adaptați la vederea în întuneric. Ciocul este scurt și, în general, înconjurat la bază cu vibrize, iar despicătura gurii este foarte mare. Aceste păsări de talie mijlocie sau mică au corpul turtit dorso-ventral, capul lat și picioarele scurte. Puii ies din ou acoperiți cu puf și sînt nidicoli.



Fig. 440. *Caprimulgus europaeus*, lipitoarea sau caprimulgul.

Cele 93 de specii ale ordinului sînt răspîndite pe tot pămîntul și sînt clasificate în cinci familii: *Aeogothelidae*, *Podargidae*, *Caprimulgidae*, *Nyctibiidae* și *Steatornithidae*.

Familia caprimulgide sau caprimulgi *(Caprimulgidae)* cuprinde păsări adînc adaptate la viața nocturnă sau crepusculară. Ziua stau nemișcate și pitite pe crengile mai groase ale arborilor sau pe pămînt. Avînd corpul turtit și picioarele scurte, ele stau așa de bine lipite în lungul crăcilor, încît poporul le numește și „lipitori", iar penele fiind homocrome cu coaja arborilor și cu frunzele uscate, aceste păsări nu pot fi observate nici de la distanță mică. Ochii lor sînt mari. Ciocul este scurt, turtit dorso-ventral, foarte lat la bază și avînd o deschidere mare, înconjurată cu vibrize; cioc caracteristic de pasăre insectivoră. Coada și aripile sînt lungi, iar zborul rapid, ușor și lin. Picioarele sînt scurte și au marginea internă a ghearei degetului anterior mijlociu dințată. Mulți reprezen-

tanți ai acestei familii nu-și construiesc cuib, ci depun pe sol, de regulă, cîte două ouă pigmentate.

Caprimulgidele sînt răspîndite în zonele tropicale și temperate de pe întreg globul pămîntesc, cu excepția arhipelagului polinezian. La noi trăiește o singură specie: *Caprimulgus europaeus*, lipitoarea sau caprimulgul (fig. 440), pasăre călătoare, care cuibărește în cea mai mare parte din Europa și Asia de vest.

ORDINUL CORACIADIFORME *(CORACIADIFORMES)*

Grup eterogen, în care sînt așezate mai multe tipuri diferite de păsări, în general arboricole și cățărătoare, cuprinse în șapte familii, care, afară de cîteva caractere osteologice comune, se deosebesc așa de mult unele de altele încît unii autori le așază în tot atîtea ordine diferite. În general, au cap mare, cioc puternic, picioare scurte, pene tari, nu prea dese, și viu colorate. Cuibul și-i fac în scorburi de arbori, crăpături de stînci și de ziduri, galerii subterane etc. Ouăle sînt albe. Puii ies din ou golași și orbi, și au nevoie de o îngrijire îndelungată. Se hrănesc cu animale din diferite încrengături și numai unele mănîncă și vegetale.

Cele 193 de specii ale ordinului sînt repartizate în următoarele șapte familii: *Coraciadidae, Meropidae, Alcedinidae, Momotidae, Todidae, Upupidae* și *Bucerotidae.*

Familia coraciadide sau dumbrăvenci *(Coraciadidae)* cuprinde 17 specii de păsări de talie mijlocie, care se deosebesc de celelalte coraciadiforme prin degetele anterioare libere și prin gheara degetului anterior mijlociu mai mare decît cea a degetelui posterior. Ciocul lor, de lungime mijlocie, este gros și puternic, ca cel al ciorilor. Penele dure și nu prea dese, culcate pe corp, au culori vii și variate. Coraciadidele sînt răspîndite în zonele tropicale și temperate din Asia, Europa și Africa. Cele din ținuturile nordice sînt călătoare. *Coracias garrulus*, dumbrăveanca, este o pasăre călătoare care cuibărește în bună parte din Europa și Asia de vest. La noi este răspîndită în toată țara, afară de Carpați.

Familia meropide sau prigori *(Meropidae)*. Păsări cățărătoare mici, viu colorate, cu picioare scurte, ale căror degete anterioare sînt concrescute la baza lor. Corpul lor este foarte alungit, aripile lungi și ascuțite și coada lungă. Ciocul lor este lung, subțire, ascuțit și puțin arcuit în jos.

Familia cuprinde 25 de specii răspîndite în zonele tropicale și subtropicale din Europa, Asia și Africa. *Merops apiaster*, prigoarea sau albinărelul, singura specie de la noi, este răspîndită în Europa de sud, Asia de vest și Africa (fig. 441).

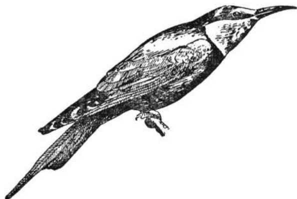


Fig. 441. *Merops apiaster*, prigoarea.



Fig. 442. *Upupa epops*, pupăza.

Familia alcedinide sau pescărei *(Alcedinidae)* cuprinde 87 de specii răspîndite în zonele tropicale şi temperate de pe întregul glob pămîntesc. Ca şi meropidele, au degetele anterioare concrescute la bază. Ciocul lor este drept, puternic comprimat lateral şi, de regulă, foarte lung. Aripile sînt scurte şi rotunjite, iar zborul sacadat. Penele sînt netede, unsuroase, lipite de corp, şi de regulă, au culori foarte vii. Cuibul şi-l fac fie în scorburi de arbori şi crăpături de stînci, fie mai ales în galerii scobite în ţărmul abrupt şi nisipos al apelor. Puii sînt nidicoli. Se hrănesc cu peşte sau cu alte vertebrate mici, cu insecte şi alte nevertebrate. *Alcedo atthis ispida*, pescărelul-albastru, este o pasăre sedentară comună la noi şi răspîndită în cea mai mare parte din Europa şi Asia centrală pînă în India şi în Japonia. Se aruncă cu viteză în apă pentru a prinde peşti.

Familia bucerotide *(Bucerotidae)* cuprinde 45 de specii răspîndite în zonele tropicale din Africa, Asia şi Oceania. Se deosebesc de toate coraciadiformele prin ciocul lor enorm, încovoiat în jos, mandibula superioară avînd la baza sa o excrescenţă osoasă de formă şi mărime diferită. Culoarea penelor lor este întunecată. Genurile principale sînt: *Bucorax* şi *Lophoceros* din Africa, *Dichoceros* din India, *Rhyticeros* din Malaya şi Noua Guinee, *Rhynoplax* din Peninsula Malacca şi insulele Borneo şi Sumatra.

Familia upupide sau pupeze *(Upupidae)* cuprinde 7 specii de păsări de talie mijlocie, cu cioc foarte lung, subţire şi arcuit. Se deosebesc de celelalte coraciadiforme prin gheara de la degetul posterior, mai lungă decît aceea de la degetul anterior mijlociu. Cuibul şi-l fac în scorburi de arbori. Se hrănesc cu insecte. *Upupa epops*, pupăza, este o pasăre călătoare răspîndită în zona temperată din Europa şi Asia (fig. 442).

ORDINUL APODIFORME *(APODIFORMES)*

În acest ordin sînt introduse două tipuri diferite de păsări: lăstunii și colibrii, adînc specializate la un zbor rapid și susținut. Ele au un caracter anatomic comun: oasele stilopodului și zigopodului de la aripi sînt foarte scurte, iar cele ale autopodului sînt foarte alungite, de unde li se trage și numele de *Macrochires*. În legătură cu marea dezvoltare a autopodului, sînt bine dezvoltate și remigele primare. De asemenea sînt bine dezvoltați mușchii pectorali și carena sternului, așa încît aceste păsări sînt dintre cele mai rapide și mai istețe zburătoare. Zborul lor este caracterizat prin bătăi dese din aripi. Picioarele în schimb sînt foarte scurte și slabe, terminate cu cîte patru degete prevăzute cu gheare puternice. Ouăle lor sînt albe, iar puii golași și nidicoli.

Ordinul cuprinde două familii, care sînt așa de deosebite una de alta, încît a fost creat pentru fiecare cîte un subordin.

Familia apodide sau lăstuni *(Apodidae)* cuprinde 79 de specii de păsări insectivore mici, adaptate la prinderea insectelor din zbor, ca și rîndunele, cu care se aseamănă. Petrecîndu-și toată ziua într-un zbor rapid, ele au corpul mult alungit, gîtul scurt, aripile lungi, înguste și îndoite ca o lamă de coasă și coada bifurcată. Picioarele lor însă sînt foarte scurte, așa încît aceste păsări nu se pot mișca pe pămînt. Ciocul lor este scurt și lat, cu deschiderea gurii foarte mare, potrivită pentru prinderea insectelor din zbor. Culoarea penelor acestor păsări este întunecată. Cuibul și-l fac în scorburi de arbori și în crăpături de stînci sau în ziduri. *Apus apus*, lăstunul-mare, este o pasăre călătoare răspîndită în Europa și Asia de vest. Este comună în toată țara noastră. *Collocalia francicagermaini*, salangana, împreună cu alte specii congenere, este răspîndită din insulele Seișele și Mascarene din Oceanul Indian pînă în China de nord și Polinezia. Își face pe stînci cuiburi ca cele ale rîndunelelor noastre, compuse din resturi vegetale legate printr-o mare cantitate de salivă, care se întărește la aer. Unele specii își fac cuibul aproape exclusiv din salivă și din el se pregătește o supă delicioasă.

Familia trochilide *(Trochilidae)* cuprinde păsări mici numite colibri (fig. 443). Talia lor variază de la aceea a unei rîndunele, pînă la cea a unui bondar. Corpul lor este alungit și coada de regulă foarte lungă. Ciocul lor este în formă de ac, lung și ascuțit, drept sau curbat fie în sus, fie în jos. Limba colibrilor este lungă și bifurcată, și cele două ramuri alcătuiesc împreună un tub cu ajutorul căruia pot suge nectarul florilor cu care se hrănesc. Penele sînt dure și nu prea dese, cu structură fină, care produce fenomene de irizație. Culorile lor sînt foarte variate, uneori vii și luxoase. Unele specii au și pene ornamentale. Aripile sînt de dimensiuni



Fig. 443. Un colibri sugînd nectar din flori.

diferite. Zborul lor se deosebește de cel al celorlalte păsări și se aseamănă cu cel al unor fluturi crepusculari, cu care se aseamănă și în modul de hrănire. Cu ciocul lor lung sug nectarul din flori, în timp ce zboară într-una pe loc, executînd bătăi dese din aripi (uneori peste 50 de bătăi pe secundă). Se hrănesc și cu insecte mici. Își construiesc cu măiestrie cuiburi în formă de cupă, în care depun două ouă mici și albe, iar puii îi îngrijește numai femela. Se cunosc 319 specii de colibri, care trăiesc în cea mai mare parte în America de Sud și Centrală și puține în America de Nord, la toate altitudinile.

Phaetornis ruber este una din cele mai mici păsări. Cîntărește 1,6—1,8 g, iar oul său 0,2 g. *Patagona gigas* este unul dintre cei mai mari colibri, atingînd talia unei rîndunele.

ORDINUL PICIFORME *(PICIFORMES)*

Grup de păsări arboricole cățărătoare de talie și înfățișare foarte variată, dar care se aseamănă între ele prin structura piciorului, care are cele două degete externe permanent îndreptate înapoi, prin ciocul conic

și puternic, prin aripile scurte, prin penele dure, rare, de regulă multicolore și prin lipsa pufului la pasărea adultă. Cuibul și-l fac de obicei în scorburi de arbori; ouăle sînt albe, puii nidicoli.

Familia picide sau ciocănitori *(Picidae)* cuprinde 210 specii de păsări specializate la traiul pe arbori, avînd piciorul de tip cățărător, cu degete prevăzute cu gheare ascuțite și curbate, care ajută păsării să se prindă pe coaja arborilor, avînd o coadă rigidă, care permite păsării să se sprijine pe ea în timpul urcării pe arbori, avînd un cioc puternic, conic, drept, ascuțit și adesea alungit, cu care pot sparge coaja uscată a arborilor în căutarea insectelor și avînd o limbă alungită, vermiformă, protractilă, cu papile cornoase în vîrf și prinsă pe un os hioid, ale cărui coarne se încovoaie pe după craniu. Cu limba pot scoate insectele de sub coaja uscată a arborilor. Dimorfismul sexual de regulă este pronunțat. Cuibul și-l fac în scorburi de arbori. Se hrănesc cu insecte și larvele lor, și, în general, sînt folositoare și trebuie atrase în grădinile cu pomi. Degetul prim la unele specii este foarte redus, iar la altele lipsește. Dintre rectrice cele externe sînt scurte.

Picidele sînt răspîndite în zonele tropicale și temperate de pe întregul glob pămîntesc, cu excepția Insulei Madagascar și a insulelor din Oceanul Pacific. Mai abundente sînt în America de Sud, India și Malaya.

Jynx torquilla, capîntortura, este o pasăre răspîndită în Eurasia și Africa de nord și des întîlnită la noi.

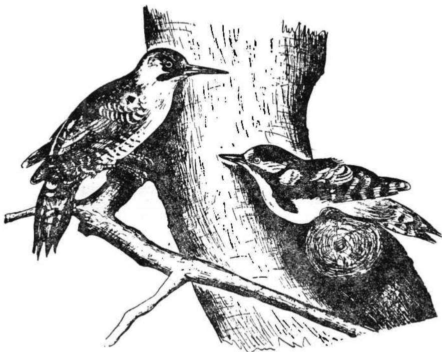


Fig. 444. *Picus viridis,* ciocănitoarea-verde (în stînga) și *Dendrocopos major,* ciocănitoarea-mare (în dreapta).

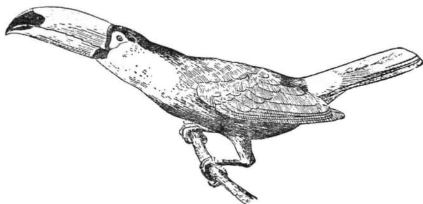


Fig. 445. *Rhamphastos toco*, tucanul.

Picus viridis, ghionoaia sau ciocănitoarea-verde, este o pasăre sedentară, răspîndită în ţinuturile păduroase din zona temperată a Eurasiei. Se hrăneşte cu insecte şi larvele lor de pe arbori, cu furnici şi larvele lor, dar şi cu nuci, alune, ghindă şi boabe. *Picus canus*, ciocănitoarea-sură, *Dendrocopos major*, ciocănitoarea-mare sau ţicîitoarea (fig. 444), *Dendrocopos minor*, ciocănitoarea-mică, *Dendrocopos leucotos*, ciocănitoarea-dos-alb şi *Dryocopus martius*, ciocănitoarea-neagră sau negraica, sînt toate păsări sedentare, răspîndite în cea mai mare parte din zona temperată a Eurasiei şi toate trăiesc şi la noi în ţară.

Familia indicatoride *(Indicatoridae)* cuprinde 12 specii, dintre care două sînt răspîndite în India şi Malaezia, iar celelalte în Africa tropicală. Toate îşi depun ouăle în cuibul altor păsări, după obiceiul cucului. Au devenit celebre din cauza obiceiului lor de a conduce pe oameni spre cuiburile cu miere ale albinelor, din ai căror faguri cu larve se hrănesc. Una din cele mai comune specii este *Indicator indicator*.

Familia ramfastide sau tucani *(Rhamphastidae)* cuprinde păsări din America Centrală şi tropicală, la care este caracteristic ciocul foarte mare şi puternic, mai lung decît capul, la fel de înalt ca şi capul şi comprimat lateral. Penele tucanilor sînt, de regulă, viu colorate. Cuibăresc în scorburi de arbori. Se hrănesc cu fructe şi diferite animale, nevertebrate şi vertebrate. *Rhamphastos toco*, tucanul, este o pasăre frumos colorată din Guiana şi Brazilia (fig. 445).

ORDINUL PASERIFORME *(PASSERIFORMES)*

Acest ordin cuprinde mai bine de jumătate din totalul speciilor de păsări actuale şi dispărute şi anume 5 100 de specii. Cele mai multe sînt păsări arboricole, căţărătoare şi bune zburătoare. Unele îşi caută hrana pe pămînt, iar altele în apă. Talia lor variază de la cea a pitulicii, pînă

la cea a corbului și a păsării-liră, mare cît un fazan. Cele mai multe însă sînt păsări mici, sau de talie mijlocie, numite în general, „păsărele". Culorile penajului sînt foarte variate. Puful este excepție rară în acest ordin. Tarsul golaș este acoperit în față cu scuturi cornoase mari. Numărul degetelor este de patru. Primul deget, cel îndreptat înapoi și așezat la același nivel cu cele trei anterioare, are gheara aproape totdeauna mai bine dezvoltată decît cea a degetului anterior mijlociu și formează împreună cu degetele anterioare un puternic și perfecționat dispozitiv de prindere pe crengi. Mușchii siringelui sînt bine dezvoltați. Puii ies din ou golași și orbi și au nevoie de o îngrijire mai mult sau mai puțin îndelungată, înainte de a putea părăsi cuibul.

Mișcările lor sînt sprintene și grațioase, și cele mai multe paseriforme sînt bune zburătoare. Multe din ele fiind și bune cîntărețe, sînt îndrăgite de om. Modul lor de trai și obiceiurile lor sînt foarte variate. Marea lor majoritate sînt insectivore și foarte folositoare. Unele, de obicei, de talie mai mare, sînt răpitoare îndrăznețe, care atacă alte păsări. Multe sînt și speciile granivore, care hrănindu-se cu semințe de cereale sînt stricătoare.

Paseriformele sînt răspîndite pe tot globul pămîntesc, la toate latitudinile și altitudinile, formînd în fiecare regiune marea majoritate a păsărilor. Numai păsările răpitoare se apropie de paseriforme, în ceea ce privește răspîndirea, fără să le egaleze totuși. Deasupra mărilor însă nu se aventurează. Multe din ele se apropie de așezările omului, devenind semidomestice.

Ordinul cuprinde aproximativ 60 de familii, repartizate în patru subordine, dintre care subordinul o s c i n e sau păsări cîntătoare cuprinde majoritatea familiilor. Dintre acestea vom descrie cîteva.

Familia menuride *(Menuridae)* cuprinde un singur gen cu două specii, de talia unui fazan. *Menura superba* se numește „pasărea-liră" din cauza formei și așezării penelor din coadă. Trăiește în pădurile din sudul Australiei.

Familia alaudidae sau ciocîrlii *(Alaudidae)* cuprinde 75 de specii de păsări terestre de mărimea vrăbiilor, cu corp îndesat și picioare relativ scurte. Tarsul este cilindric și este acoperit nu numai pe fața anterioară, ci și pe cea posterioară cu scuturi cornoase. Prin acest caracter, alaudidele se deosebesc de toate celelalte oscine, al căror tars este comprimat lateral și muchia lor posterioară nu este acoperită cu scuturi, ci cu o lamă cornoasă. Ca păsări terestre, au picioarele robuste și degetele bine dezvoltate. Gheara degetului posterior este lungă și mai mult sau mai puțin dreaptă. Culoarea penelor este pămîntie sau brună-gălbuie, ca și nisipul, cu dungi mai întunecate. Homocromia penajului acestor păsări cu mediul înconjurător este uneori foarte accentuată.

Alaudidele populează cîmpiile, stepele și semideșerturile din Eurasia, Africa și Madagascar, adunîndu-se în pîlcuri mari. În Australia și în America de Nord trăiește numai cîte o specie endemică. Cele din ținu-



Fig. 446. *Galerida cristata*, ciocîrlanul.

turile nordice sînt migratoare, iar celelalte sînt sedentare. Își construiesc la suprafața pămîntului cuiburi deschise, în care depun cîte 3—5 ouă.

Sînt bune alergătoare și zburătoare. Unele specii cîntă foarte plăcut, și cîntă și în timpul zborului. Pot imita și cîntecul altor păsări. Din această cauză ciocîrliile din stepe și cîmpii cîntă toate la fel, chiar dacă aparțin la specii diferite.

Ciocîrliile de la noi, vara se hrănesc cu insecte, iar iarna cu semințe și diferite resturi vegetale.

Alauda arvensis, ciocîrlia, este răspîndită în cea mai mare parte a Eurasiei. *Melanocorypha calandra*, ciocîrlia-de-Bărăgan, sau de stepă, este o pasăre sedentară sau semimigratoare, răspîndită în părțile sudice ale Europei, în Africa de nord și în părțile apusene ale Asiei. *Galerida cristata*, ciocîrlanul (fig. 446) și *Lullula arborea*, ciocîrlia-de-pădure, sînt păsări sedentare răspîndite în cea mai mare parte a Eurasiei și în Africa de nord.

Familia hirundinide sau rîndunici *(Hirundinidae)*. Rîndunicile sînt păsări insectivore mici, adaptate la prinderea insectelor mărunte din zbor. Ele sînt bune zburătoare, cu piept lat, gît scurt, cap rotund, cioc scurt, turtit dorso-ventral, foarte lat la bază, prevăzut cu vibrize și gură mare. Picioarele sînt scurte și slabe și prevăzute cu gheare ascuțite și încovoiate. Aripile rîndunicilor sînt lungi, înguste și ascuțite, iar coada bifurcată. Penele au culori întunecate, iar cele de pe fața dorsală au luciu metalic. Cuibul și-l fac, de regulă, din lut cimentat cu salivă și întărit cu fire de iarbă. Îl prind de ziduri, de pereți, de streșini de casă etc. Din zbor, care este ușor, rapid și îndemînatic, rîndunicile prind insectele, beau și se îmbăiază. Cîntecul lor este plăcut.

Cele 75 de specii și subspecii ale familiei sînt răspîndite pe întreg globul pămîntesc. Cele din ținuturile nordice și temperate sînt călătoare.

Hirundo rustica, rîndunica, și *Delichon urbica*, lăstunul, sînt păsări călătoare răspîndite în Europa și o parte din Asia. *Riparia riparia*, lăstunul-de-mal, este tot o pasăre călătoare, răspîndită în Eurasia și America de Nord. Își face cuibul în galerii săpate în malul rîurilor.

Familia muscicapide sau muscari *(Muscicapidae)* cuprinde 378 de specii de păsări arboricole mici, adaptate la un regim exclusiv insectivor, și al cărei reprezentanți din țara noastră sînt numiți „muscari". Ei au obiceiul să stea cățărați pe cîte o creangă, și din acest loc de pîndă se avîntă



Fig. 447. *Muscicapa albicollis*, muscarul-gulerat.

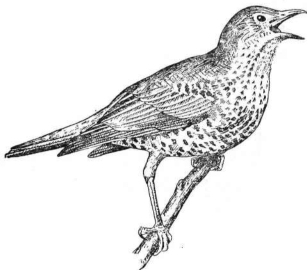


Fig. 448. *Turdus viscivorus*, sturzul-de-vîsc.

într-un zbor scurt și îndemînatic, urmărind insectele, pe care le prind printr-un clămpănit din mandibule. În corelație cu acest regim alimentar, muscarii au un cioc relativ slab, mai mult sau mai puțin turtit, lățit la bază și prevăzut cu vibrize, cu mandibula superioară încovoiată și avînd înaintea vîrfului său cîte un dinte mic de fiecare latură. Picioarele, în general, sînt scurte și slabe. Penele sînt moi și dese. Culoarea lor este întunecată (fig. 447). Cuibul în formă de cupă, și-l fac de obicei, în arbori. Familia are reprezentanții răspîndiți în zonele tropicale și temperate din Eurasia și Africa. Acei care cuibăresc în zona temperată de nord sînt migratori. *Muscicapa striata*, muscarul-sur, este cel mai frecvent în țara noastră. El este o pasăre călătoare, răspîndită în toată Europa și în partea de vest a Asiei. *Muscicapa parva*, muscarul-mic, este tot o pasăre călătoare, răspîndită într-o parte a Europei centrale și răsăritene, în Asia de vest și Africa.

Familia silviide sau pitulici și lăcari *(Sylviidae)* cuprinde 313 specii de păsări insectivore mici, care se deosebesc de muscicapide între altele prin ciocul lor fin, subțire și drept, rareori lățit puțin la bază, și de regulă, lipsit de vibrize; prin picioarele lor mai lungi și mai puternice decît ale muscicapidelor. Multe sînt cîntărețe minunate, cu glas sonor și melodios. Trăiesc și cuibăresc în arbori și tufișuri. Sînt răspîndite în vechile con-

tinente, pînă în arhipelagul polinezian. Cele care cuibăresc în zona temperată și rece de nord sînt păsări călătoare.

Phylloscopus trochilus, pitulicea-fluierătoare, este o pasăre călătoare, care clocește în Europa centrală și nordică și în bună parte din Asia. *Lusciniola melanopogon*, privighetoarea-de-baltă, este răspîndită în ținuturile din jurul Mării Mediterane. La noi clocește în luncile rîurilor. *Acrocephalus arundinaceus*, lăcarul-mare, este o pasăre călătoare ce clocește în Europa centrală și sudică, în Asia centrală și mică și în Africa de nord. La noi este cel mai frecvent dintre toți lăcarii. *Sylvia borin*, silvia-de-zăvoi și *Sylvia communis*, silvia-cap-sur, sînt păsări călătoare răspîndite în Europa și Asia de vest.

Familia turdide sau sturzi și privighetoare *(Turdidae)* cuprinde 304 specii de păsări arboricole și tericole de talie mică sau mijlocie, cu un cioc asemănător cu cel al silviidelor, dar mai puternic, avînd mandibula superioară puțin încovoiată și dințată spre vîrf. Aripile sînt lungi și plane. Coada relativ lungă. Penele sînt dese, de culori foarte diferite și variind după sex și vîrstă. Aspectul pătat al penajului puilor este considerat de autorii moderni ca un caracter important al familiei. Picioarele, degetele și ghearele sînt mai robuste decît la silviide și muscicapide, cu care sînt înrudite turdidele. Își fac cuiburi deschise, în formă de cupă. Cele mai multe turdide sînt bune cîntărețe, iar unele dintre specii sînt considerate a fi cele mai măiestre cîntărețe dintre toate păsările. Sînt răspîndite pe tot globul pămîntesc, cele din ținuturile nordice fiind călătoare.

Turdus viscivorus, sturzul-de-vîsc (fig 448) și *Turdus philomelos (T. ericetorum)*, sturzul-cîntător, sînt răspîndiți în Eurasia, iar primul și în Africa de nord. La noi sînt păsări sedentare și rătăcitoare. *Turdus musicus*, sturzul-de-vii, este o pasăre călătoare ce cuibărește în ținuturile nordice din Eurasia. Țara noastră ne-o vizitează numai în timpul călătoriilor. *Turdus torquatus*, mierla-gulerată, este o pasăre călătoare, care are mai multe subspecii răspîndite în munții din Europa. *Turdus merula*, mierla, răspîndită în toată Europa și în partea de vest a Asiei, la noi este pasăre sedentară. *Saxicola torquata*, mărăcinanul-mare și *Saxicola rubetra*, mărăcinarul, sînt păsări călătoare, care clocesc în Eurasia și sînt frecvente în țara noastră. *Phoenicurus phoenicurus*, codroșul, este tot o pasăre călătoare care clocește într-o bună parte a Eurasiei. *Luscinia luscinia*, privighetoarea-mare, este tot o pasăre călătoare, care clocește în partea răsăriteană a Europei centrale și în partea apuseană a Asiei centrale. Este foarte frecventă în țara noastră. *Luscinia megarhynchos*, privighetoarea-roșie, este o pasăre călătoare răspîndită în Europa centrală și nordică și în Asia

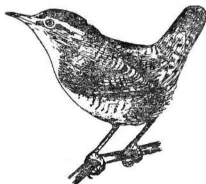


Fig. 449. *Troglodytes troglodytes*, ochiuboului.

Mică. *Erithacus rubecula*, gușa-roșie este o altă pasăre călătoare eurasiatică, frecventată în țara noastră.

Familia trogloditide sau ochiiboului *(Troglodytidae)* cuprinde 63 de specii de păsări insectivore de talie mijlocie sau mică, cu corp bondoc și cu un penaj colorat uniform și caracteristic. Fondul de culoare brună sau cenușie al penelor este împestrițat cu dungi sau puncte întunecate. Puii au penele mai uniform colorate decît adulții. Ciocul este de tip insectivor, uneori destul de lung și curbat. Picioarele lungi și puternice poartă gheare uneori deosebit de mari și încovoiate. Coada este scurtă și îndreptată în sus. Sînt bune cîntărețe. Cuibul și-l fac în arbori. Patria lor adevărată sînt zonele tropicale ale Americii. În America de Nord și în Eurasia, nu trăiesc decît puține specii.

Troglodytes troglodytes, ochiuboului, este o pasăre sedentară, răspîndită în Europa și Asia de vest (fig. 449).

Familia cinclide sau pescărei *(Cinclidae)*. Păsări de mărime mijlocie sau mici, adaptate la viața acvatică, scufundîndu-se în apa pîraielor de munte, unde își caută hrana compusă din viermi, melci, insecte și larve de insecte. Corpul lor este rotund, coada scurtă, și, de regulă, îndreptată în sus, picioarele robuste, ciocul puternic, ca cel al trogloditidelor. Penele sînt dese și de culori întunecate. Cele cinci specii cunoscute de cinclide sînt răspîndite în regiunile muntoase din Eurasia și America de Nord și Centrală. *Cinclus cinclus*, pescărelul-negru, cu mai multe subspecii, este o pasăre europeană sedentară.

Familia motacilide *(Motacillidae)* cuprinde păsări terestre, dintre care cele mai bine cunoscute sînt codobaturile și fîsele. Ele sînt păsări mici și zvelte, cu picioare potrivit de lungi și subțiri, cu gheare lungi și aproape drepte. Remigele secundare sînt așa de lungi, încît atunci cînd aripile stau în repaus, ele ajung pînă aproape la vîrful remigelor primare. Coada este alungită și trunchiată sau puțin crestată. Cuibul și-l fac pe pămînt, în crăpături de stînci, sau în scorburi de arbori. Se hrănesc cu insecte. Motacilidele sînt răspîndite pe întregul glob pămîntesc, cu excepția arhipelagului polinezian, și singura specie de paseriforme din regiunea antarctică face parte din această familie. Speciile care clocesc în ținuturile nordice sînt migratoare. Trăiesc de preferință prin cîmpii, stepe și lunci.

Motacilla alba, codobatura-albă (fig. 450) și *Motacilla flava*, codobatura-galbenă, ultima cu numeroase subspecii, sînt păsări călătoare răspîn-

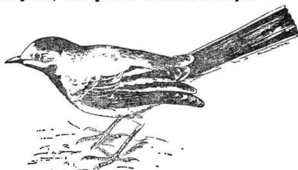


Fig. 450. *Motacilla alba*, codobatura-albă.



Fig. 451. *Lanius excubitor*, sfrînciocul-mare.

dite în Eurasia și Africa. *Anthus trivialis*, fîsa-de-pădure, *Anthus campestris*, fîsa-de-cîmp, și *Anthus pratensis*, fîsa-de-luncă, sînt păsări călătoare care cuibăresc la noi și în bună parte din Eurasia.

Familia laniide, sfrîncioci sau berbecei *(Laniidae)* cuprinde paseriforme insectivore-răpitoare, caracterizate prin ciocul lor puternic, comprimat lateral, avînd mandibula superioară încovoiată mult peste cea inferioară și prevăzută înainte de vîrf, de fiecare latură, cu cîte un dintre bine pronunțat. La baza ciocului au adesea vibrize. Picioarele au aspectul celor de la păsările răpitoare, fiind puternice și prevăzute cu gheare ascuțite și încovoiate. Penele, în general, sînt dure, dese și lipite de corp. Penajul este colorat în pete mari contrastante. Trăiesc și cuibăresc în păduri, livezi și grădini cu pomi. Cuibul lor este în formă de cupă și deschis. Se hrănesc cu insecte, iar cele mai mari mănîncă șopîrle și șoareci și atacă și păsările mai mici, fiind în acest din urmă caz stricătoare. Au obiceiul să înfigă prada în spini.

Familia cuprinde 67 de specii răspîndite în America de Nord, Eurasia și insulele de la sud-estul continentului pînă în Noua Guinee.

Cele mai bine cunoscute specii din țara noastră sînt: *Lanius excubitor*, sfrînciocul-mare sau sfrînciocul-de-iarnă (fig. 451), *Lanius minor*, sfrînciocul-de-vară și *Lanius collurio*, sfrînciocul-berbecel.

Familia bombicilide *(Bombycillidae)* cuprinde 9 specii de păsări de talie mică, aparținînd însă la tipuri diferite. Se aseamănă între ele prin corpul bondoc, capul relativ mare și ciocul scurt, puternic, drept, lățit la bază, cu mandibula superioară bombată, prevăzută înainte de vîrf de fiecare latură cu cîte un dinte mic, și mai lungă decît mandibula inferioară. Picioarele sînt scurte și puternice, cu gheare tari. Penele sînt moi, mătăsoase și dese, de culori diferite și uneori pestrițe.

Înrudirile bombicilidelor cu alte familii de paseriforme sînt nesigure. Sînt răspîndite în emisfera nordică, cele mai multe în America de Nord, Mexic și insulele Antile. *Bombycilla garrulus*, mătăsarul sau pasărea-frigului, este o pasăre ce clocește în părțile nordice ale Eurasiei și Americii, și în timpul iernii vizitează și țara noastră.

Familia sitide sau țicleni *(Sittidae)*. Ţiclenii sînt păsări arboricole cățărătoare mici, cu picioare scurte și puternice, cu degete alungite, cu gheare

lungi, ascuțite și încovoiate. Ciocul lor este conic, de mărime mijlocie și puternic. Penele sînt dese, tari și lipite de corp. Cuibul și-l fac în scorburi de arbori și pe sub coaja arborilor. Sînt răspîndite în Eurasia, America de Nord, Indonezia și Oceania. Se țin de preferință prin păduri și se cațără cu mare ușurință și în sus și cu capul în jos pe trunchiul arborilor, în căutarea insectelor, fără să se sprijine pe coadă. Se hrănesc cu insecte, iar în timpul iernii și cu semințe cu conținut uleios, sau cu altfel de hrană vegetală. Din cele 29 de specii ale familiei, la noi trăiește una singură: *Sitta europaea caesia*, țicleanul, pasăre sedentară, răspîndită în toată Europa, cu excepția părților nordice, și în părțile de vest ale Asiei (fig. 452).

Familia certiide *(Certhiidae)* cuprinde 6 specii de păsări arboricole cățărătoare mici, asemănătoare cu sitidele, avînd ca și acestea degete lungi și gheare ascuțite și încîrligate, dar ciocul lor este mai slab, mai lung decît capul și curbat în jos, iar penele sînt moi și mai slab lipite de corp. Spre deosebire de sitide, certiidele se cațără numai în sus pe crengile arborilor, în căutarea insectelor, a larvelor și ouălor lor, care constituie hrana lor exclusivă. Cuibul și-l fac în scorburi de copaci și pe sub coaja copacilor. Au aceeași răspîndire ca și sitidele, dar în plus și în Africa tropicală. Lipsesc complet din America de Sud și din Insula Madagascar. *Certhia familiaris*, cojoaica, este o pasăre sedentară răspîndită în bună parte din Europa și Asia de vest (fig. 453). *Tichodroma muraria*, flutura-

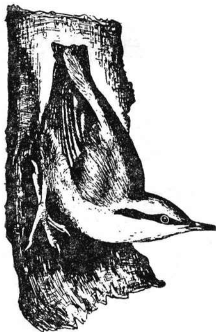


Fig. 452. *Sitta europaea caesia*, țicleanul.

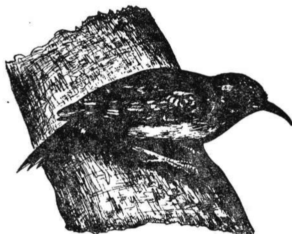


Fig. 453. *Certhia familiaris*, cojoaica.

Familia ploceide sau **paseride** *(Ploceidae, Passeridae)* este tot o familie mare, care cuprinde 265 de specii de păsări înrudite cu fringilidele, răspîndite în zonele temperate și tropicale ale lumii vechi, înlocuind în acestea din urmă fringilidele, care aici trăiesc numai puține în stare sedentară. De fringilide se deosebesc, între altele, prin modul de construire a cuibului. Ploceidele își fac cuiburi închise, țesute cu mare măiestrie și suspendate pe ramuri. Ele au ieșirea pe o latură sau în partea inferioară. Alte specii, cum sînt de exemplu și vrăbiile, își fac cuibul în crăpături de ziduri, pe sub streșini și în alte locuri închise. În această familie sînt introduse azi și vrăbiile, clasificate de autorii mai vechi între fringilide.

Passer domesticus, vrabia-de-casă, și *Passer montanus*, vrabia-gulerată sau vrabia-de-cîmp, sînt păsări sedentare răspîndite în Eurasia, prima fiind colonizată și în America de Nord și în Australia. Genul *Ploceus* cuprinde vreo 70 de specii răspîndite în Africa și regiunea indo-malaieză. Își construiesc cu mare măiestrie cuiburi închise și suspendate.

Familia sturnide sau grauri *(Sturnidae)* cuprinde 103 specii de păsări arboricole sau tericole de talie mijlocie sau mică, răspîndite în zonele temperate și tropicale din Europa, Africa și Asia pînă în arhipelagul polinezian. Cîteva specii au fost colonizate și în America de Nord și în Oceania. Corpul lor este rotunjit, iar ciocul relativ lung și puternic, drept sau puțin curbat. Aripile ascuțite nu ating vîrful cozii. Penele sînt dese, tari, lipite de corp, cu aspect mătăsos sau metalic și asemănătoare la cele două sexe. Cuibul și-l fac fie în arbori, fie în crăpături de stînci sau de ziduri, fie pe pămînt.

Sturnidele sînt păsări gregare și inteligente, neastîmpărate și gălăgioase, cu glas puternic, al unora plăcut. Preferă cîmpiile deschise, dar se abat și prin păduri și livezi de pomi și prin vii. Se hrănesc mai ales cu insecte moluște și viermi, și sînt păsări foarte folositoare. Consumă însă cu plăcere și fructe: cireșe, vișine, struguri etc.

Sturnus vulgaris, graurul, este o pasăre în parte călătoare, răspîndită aproape în toată Europa, iar pentru iernat se retrage pînă în Africa de nord. *Sturnus roseus*, lăcustarul, este o pasăre călătoare și hoinară răspîndită în Europa de est și în Asia de sud-vest. La noi în țară este și pasăre clocitoare și pasăre de trecere.

Familia oriolide *(Oriolidae)* cuprinde 34 de specii arboricole, asemănătoare cu sturnidele și avînd aceeași mărime ca și acestea. Ciocul lor este lung și drept, iar mandibula superioară are muchia curbată și întrece puțin mandibula inferioară. Aripile sînt lungi și ascuțite, iar coada scurtă și trunchiată. Penajul frumos și viu colorat, variază după vîrstă și sex. În el domină culorile: galbenă, roșie, verzuie și neagră. Își construiesc cuiburi deschise, în formă de farfurie, măiestrit țesute și legate sau suspendate de vîrful crengilor. Se hrănesc cu insecte și cu fructe cărnoase.

Sînt răspîndite în ținuturile tropicale și subtropicale din Africa, Asia, Malaya și Australia. Lipsesc din Madagascar. În Europa trăiește numai o specie: *Oriolus oriolus*, grangurul, pasăre călătoare, răspîndită și în Asia centrală.

Fringilidele sînt bune alergătoare, respectiv săritoare și bune zburătoare. Ele sînt adaptate la condițiile de viață și la climatele cele mai variate. Se hrănesc cu semințe și cu diferite fructe cărnoase, iar puii și-i hrănesc cu insecte și larvele lor, și chiar și adulții mănîncă insecte în timpul clocitului. Cuibul lor este descoperit. Cîntecul lor este plăcut, iar al unora excepțional de frumos.

Dintre speciile care trăiesc la noi în țară, cele mai cunoscute sînt următoarele: *Fringilla coelebs*, cinteza, pasăre sedentară răspîndită în Europa și Asia centrală (fig. 455). La noi în țară este foarte frecventă. În schimb, *Fringilla montifringilla*, cinteza-de-iarnă, cuibărește în părțile nordice ale Eurasiei și ne vizitează țara numai în timpul iernii. *Carduelis carduelis*, sticletele, este o pasăre parțial migratoare, răspîndită în Europa, Asia de vest, Africa de nord, insulele Canare și Azore, și a fost importată în America, Cuba și Noua Zeelandă. *Carduelis chloris*, florintele și *Coccothraustes coccothraustes*, botgrosul, sînt păsări sedentare sau parțial migratoare, frecvente în toată țara noastră și răspîndite nu numai în Europa, ci și în părțile apusene ale Asiei. *Serinus canaria serinus*, cănărașul, face parte din aceeași specie cu canarul: *S. c. canaria* originar din Insulele Canare, Azore și Madeira. *Pyrrhula pyrrhula*, mugurarul, este o pasăre parțial călătoare, care clocește în ținuturile nordice ale Eurasiei și în Carpați. *Loxia curvirostra*, forfecuța (fig. 456) cuibărește în Europa, Asia de nord și Africa de nord, la noi în pădurile de conifere din Carpați. Exemplarele care cuibăresc în nordul continentului migrează pentru iernat, spre sud. *Emberiza calandra*, presura-sură și *Emberiza citrinella*, presura-galbenă, sînt răspîndite în Europa, cu excepția țărilor nordice, în părțile apusene ale Asiei și în Africa de nord. Exemplarele care cuibăresc în regiunile nordice sînt călătoare. La noi este o pasăre sedentară.



Fig. 455. *Fringilla coelebs*, cinteza.



Fig. 456. *Loxia curvirostra*, forfecuța.

şul-de-piatră, este o pasăre sedentară răspîndită în munţii înalţi din Eurasia şi Africa de nord. Se întîlneşte şi în Carpaţii noştri.

Familia paride sau piţigoi *(Paridae)* cuprinde 64 de specii de păsări arboricole insectivore mici, cu corp ovoid, coadă scurtă, rareori lungă şi aripi scurte şi rotunde. Penele sînt dese, moi şi plăcut colorate. Ciocul este conic, puternic, scurt, uneori puţin curbat, avînd vîrful simplu sau slab denticulat. Picioarele lor sînt slabe şi au degete scurte şi gheare încovoiate, caracteristice păsărilor căţărătoare. Mulţi piţigoi nu-şi clădesc singuri cuibul, ci cuibăresc în scorburi de arbori, în crăpături de stînci şi de ziduri sau în cuiburi părăsite de alte păsări. Alţii, în schimb, îşi construiesc cu mare măiestrie cuiburi închise cu intrare laterală. Depun ouă multe. Piţigoii sînt păsări foarte vioaie, fac mişcări acrobatice şi toată ziua sînt în căutarea hranei, care se compune din insecte, larvele şi ouăle lor. Din această cauză sînt foarte folositoare. Numai iarna mănîncă seminţe cu conţinut de ulei. Piţigoii sînt păsări vesele, unii au un glas deosebit de plăcut, şi în totalitatea lor sînt unele din păsărelele cele mai simpatice şi mai demne de iubit. Din cauză că sînt foarte folositoare, şi din cauză că nu ştiu să-şi facă cuiburi singure, pentru a le atrage în grădinile noastre, trebuie să le aşezăm cuiburi artificiale în locuri ferite, la înălţime nu mai mare de 1—2 m.

Piţigoii sînt răspîndiţi în Eurasia, America de Nord, Africa şi Australia. Sînt păsări sedentare sau rătăcitoare, care preferă pădurile, livezile şi grădinile cu pomi fructiferi, şi numai puţine trăiesc prin tufişuri.

Parus major, piţigoiul, cea mai frecventă specie a familiei, este răspîndită în Europa, Asia de vest şi Africa de nord (fig. 454). *Parus coeruleus*, piţigoiul-albastru, este răspîndit în Europa şi Asia de vest. *Aegithalos caudatus*, piţiguşul, este răspîndit în bună parte din Eurasia. *Remiz pendulinus*, auşelul-de-baltă sau boicuşul este răspîndit în partea sudică a Europei şi a Asiei (v. fig. 461).



Fig. 454. *Parus major*, piţigoiul.

Familia fringilide *(Fringillidae)*, cuprinzînd 293 de specii, este una din cele mai mari şi mai răspîndite familii de păsări. Reprezentanţii săi se întîlnesc la toate latitudinile şi altitudinile.

Familia este de altfel destul de eterogenă şi greu de delimitat. Păsările care le cuprinde sînt de talie mică sau mijlocie, cu un cioc conic şi scurt, la unele specii foarte gros, mandibula superioară fiind întreagă, nedinţată. Aripile sînt fie lungi şi ascuţite, fie scurte şi rotunjite. Coada, în general, este scurtă şi retezată, rareori crestată. Penajul nu este prea abundent şi, de obicei, modest colorat, deşi există printre fringilide şi specii foarte viu şi pestriţ colorate. În general, sexele sînt diferit colorate, iar puii se aseamănă la culoare cu femelele adulte.

Familia corvide *(Corvidae)* cuprinde 100 de specii de păsări arboricole sau tericole de talie mijlocie sau mare, care împreună cu menuridele și paradizeidele sînt cele mai mari din întreg ordinul. Ciocul lor este puternic, relativ lung, drept și ascuțit, conic, dar mai ales comprimat lateral, avînd mandibula superioară înaltă, boltită, mai lungă decît cea inferioară, peste care poate să se încovoaie, dar nu este dințată la vîrful său. Baza ciocului este acoperită cu vibrize dese și tari, în formă de peri, care acoperă de regulă și nările. Picioarele sînt mari și puternice. Penele în general, sînt puternice, de culoare neagră sau sură, dar la unele specii sînt foarte viu și pestriț colorate. Corvidele sînt păsări inteligente, dar nu cîntă, iar glasul lor este țipător și neplăcut.

În privința regimului alimentar, sînt păsări omnivore. Multe din ele fac pagube în culturile omului, în păsările de curte, și atacă și păsări folositoare. Sînt răspîndite pe tot pămîntul, cu excepția Noii-Zeelande și a Polineziei. Cuibul și-l fac în arbori, în crăpături de stînci sau de ziduri, în coșuri de case părăsite și pe pămînt. Multe corvide sînt păsări gregare, care cuibăresc și călătoresc în cîrduri mari.

Corvus corax, corbul, este o pasăre sedentară răspîndită în cea mai mare parte a Europei, în Asia de nord și centrală și în America de Nord. La noi se întîlnește în toată țara, dar fiind din ce în ce mai rar, este pus sub ocrotirea legii. *Corvus frugilegus* cioara-de-semănătură, este răspîndită în bună parte din Europa, în Asia de vest și centrală și în Africa de nord. Exemplarele din ținuturile nordice și temperate migrează pentru iernat spre sud-vest. Pe lîngă pagubele ce le face prin culegerea semințelor de cereale încolțite, ea aduce și foloase importante prin distrugerea insectelor și larvelor insectelor din culturile de cereale. *Corvus corone*, cioara-apuseană, este tot o pasăre sedentară răspîndită în Europa apuseană și centrală, dar nu și în nordul continentului. La noi este rară. *Corvus cornix*, cioara-grivă sau cioara-sură (fig. 457) este răspîndită mai ales în jumătatea răsăriteană a Europei, deși se întîlnește și în Europa centrală și apuseană. La noi se întîlnește mai ales în părțile de vest și de nord ale țării. Ciorile-cenușii din ținuturile nordice ale continentului migrează pentru iernat în Anglia, Spania, Europa de vest și centrală. Face stricăciuni în porumbiști. *Coloeus monedula*, stăncuța, este răspîndită în aproape întreaga Europă și o parte din Asia. Cea din ținuturile nordice migrează pentru iernat spre sud. *Pica pica*, coțofana, este răspîndită în Asia, Europa și America de Nord. Fură puii chiar din cuiburile păsărilor și chiar și din curtea omului. *Nucifraga caryocatactes*, alunarul, este o pasăre sedentară, răspîndită mai mult în părțile de nord ale Eurasiei precum și în Alpi. La noi cuibărește în pădurile de rășinoase din Carpați. *Garrulus glandarius*, gaița, este răspîndită în Eurasia, cu excepția ținuturilor nordice.

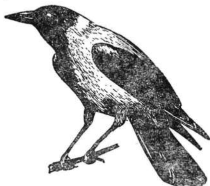


Fig. 457. *Corvus cornix*, cioara-cenușie.

Familia paradiseide sau păsările-paradisului *(Paradiseidae)* cuprinde păsări arboricole de talie mijlocie sau mare, înrudite cu corvidele. Dimorfismul sexual este foarte accentuat. Femela are un penaj simplu, dar masculul este viu și variat colorat și are în plus pene ornamentale mai frumoase decît oricare altă pasăre. Cele 43 de specii ale familiei sînt răspîndite în pădurile din Noua Guinee, Australia de nord-est și insulele vecine. Una din cele mai cunoscute este *Paradisea apoda*, pasărea- paradisului.

ORIGINEA ȘI EVOLUȚIA PĂSĂRILOR

Prin structura lor generală și prin dezvoltarea lor embrionară, păsările se aseamănă așa de mult cu reptilele, încît T. H. Huxley le-a unit în același grup sistematic sub numele de zauropside, iar Aug. Lameere și F. V. Huene le consideră ca un ordin al superordinului arhosaurieni dintre reptile. Pasărea *Archaeopteryx* este intermediară între reptile și celelalte păsări nu numai prin structura sa, ci și prin epoca geologică în care a trăit, așa încît deducția logică este că păsările derivă din reptile, prin adaptarea la zbor.

Reptilele care au cele mai multe asemănări morfologice cu păsările sînt pseudosuhienii sau aetozaurienii, forme triasice mici, care au trăit în Europa și în Africa de sud (v. fig. 333). Unele dintre ele ca *Aëtosaurus* și *Euparkeria* întruneau caractere de dinozaurieni, pterozaurieni, crocodilieni și păsări. Cîteva dintre ele, ca *Ornitosuchus* și *Saltoposuchus* aveau picioarele posterioare mai dezvoltate decît cele anterioare și o coadă lungă și puternică. Picioarele posterioare le întrebuințau pentru mers și alergat, iar coada pentru echilibrare, și pe toate trei împreună pentru sprijinirea corpului, ca pe un trepied. Picioarele anterioare le întrebuințau la cățărat pe arbori și la prinderea hranei. Acest început de bipedie a fost constatat în toate ordinele de arhozaurieni, mai pronunțat la pterozaurieni, care erau zburători.

Asemănările păsărilor cu pseudosuhienii sînt mai evidente în structura craniului, ale cărui oase atît în bolta cît și la baza sa au forme, dimensiuni și conexiuni asemănătoare în cele două grupuri (fig. 458). Păsările primitive, zaururele, aveau ca și pseudosuhienii fose orbitale și preorbitale mari, în afară de cele două perechi de fose temporale. Plăcile osoase din sclerotică și dinții erau asemănători. Coastele pseudosuhienilor aveau apofiză uncinee ca și cele ale păsărilor. Centura scapulară la embrionul păsărilor se aseamănă cu aceea de la *Euparkeria*. De asemenea, la ambele grupuri metatarsianul III și degetul III, corespunzător, erau mai lungi decît celelalte. Corpul pseudosuhienilor era acoperit cu solzi mari, care la *Euparkeria* erau de două ori mai lungi decît lați. De la

carena lor mediană, plecau spre cele două laturi șanțuri oblice, care le dădeau aspect de pene.

Totuși, pseudosuhienii cunoscuți sînt prea specializați, ca să-i putem considera strămoșii direcți ai păsărilor. Acești strămoși trebuie să fi fost mai puțin specializați și probabil că din ei derivă și pseudosuhienii mai evoluați și păsările.

Cauzele care au determinat schimbarea locomoției terestre în zbor trebuie căutate în mediul și în modul de trai al strămoșului păsărilor. El trebuie să fi fost o reptilă arboricolă de talie mică, obișnuită să facă salturi de pe o creangă pe alta, de pe un arbore pe altul. Membrele posterioare și coada s-au adaptat la sprijinirea corpului și la salt, iar cele anterioare la cățărat.

În felul acesta, membrele anterioare s-au diferențiat din ce în ce mai mult de cele posterioare atît în structură cît și în funcție, și a apărut bipedia. Membrele posterioare s-au alungit, iar primul deget al acestor membre s-a îndreptat înapoi și piciorul a devenit în felul aceste prehensil.

În timpul saltului, membrele anterioare erau întinse în laturi. Cu cît solzii de pe acestea, de pe laturile trunchiului și de pe coadă erau mai mari, cu atît și suprafața de plutire era mai mare și saltul mai lung și mai sigur. Prin selecție naturală, acești solzi s-au transformat în pene, iar saltul s-a transformat în zbor.

Geneza zborului păsărilor încă nu este pe deplin lămurită. Dacă plecăm însă de la constatarea că cea mai vechi pasăre cunoscută, *Archaeopteryx*, avea pene înainte de a fi pierdut caracterele net reptiliene și înainte de a fi cîștigat perfecționările caracteristice păsărilor de mai tîrziu, atunci putem deduce că apariția penelor este un caracter avian primordial, care a condiționat evoluția ulterioară a păsărilor. Mai putem deduce că primele păsări au cucerit mediul aerian numai ca simpli parașutiști, care se lansau de pe arbori, înainte de a fi achiziționat toate

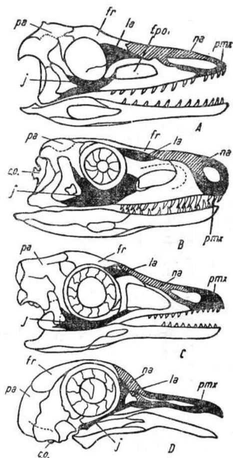


Fig. 458. Craniul la pseudosuhieni, la zaurure și orniture:

A — *Aetosaurus*; *B* — *Euparkeria*; *C* — *Archaeopteryx*; *D* — *Columba*: *c.o.* — condil occipital; *f.po.* — fosă preorbitală; *fr* — frontal; *j* — jugal; *la* — lacrimal; *na* — nazal; *pa* — parietal; *pmx* — premaxilar.

caracterele morfologice și fiziologice aviene, și că numai după întrebuințarea zborului ca mijloc principal de locomoție și-au completat și perfecționat structurile și funcțiile caracteristice: forma aerodinamică de fus, aripile, oasele pneumatice, subțierea și sudarea între ele a oaselor capului, reducerea unui ovar și a unui oviduct, dispariția vezicii urinare, așezarea organelor grele în centrul corpului etc.

În legătură cu cele două feluri de locomoție ale păsărilor, mersul pe două picioare și zborul, scheletul moștenit de la reptile a suferit și alte modificări, în afară de cele care au dus la ușurarea sa. Apofizele spinoase ale vertebratelor dorsale s-au sudat între ele, contribuind astfel la rigiditatea cuștii toracice, indispensabilă în timpul zborului. Mersul pe două picioare, săltarea corpului la începutul zborului, executată tot de cele două picioare, și aterizarea din zbor nu au fost posibile decît prin fortificarea bazinului și prin sudarea sa cu o parte întinsă a coloanei vertebrale. Suprafața de plutire a păsărilor fiind formată în partea sa esențială din remige și rectrice, scheletul membrelor anterioare s-a alungit mult, oferind remigelor o suprafață de inserție mare, iar pigostilul s-a lățit și el, oferind rectricelor o suprafață mai mare de inserție. Nemaiîntrebuințînd membrele anterioare la prins, autopodul lor s-a simplificat foarte mult. Metacarpienele s-au redus la două, s-au lățit și s-au alungit mult, și s-au sudat la cele două extremități ale lor. Degetele s-au redus la trei. Primul și ultimul au numai cîte o falangă, iar cel de-al doilea are două falange lățite, oferind astfel și el o bază de inserție pentru remigele externe.

Aceste perfecționări și specializări numeroase ale scheletului s-au făcut în corelație cu o specializare a mușchilor scheletici. La perfecționările morfologice mai trebuie să adăugăm pe cea a sistemului nervos și a organelor de simț, în special a ochilor. Separarea inimii în două jumătăți independente și dispariția cîrjei aortice stîngi sînt două modificări morfologice care au avut ca rezultat separarea sîngelui venos de cel arterial.

Acestora și multor altor perfecționări morfologice ale păsărilor, care stau în strînsă legătură cu zborul, li s-a adăugat și o perfecționare fiziologică importantă: temperatura constantă și ridicată.

Datorită perfecționărilor lor morfologice și fiziologice, păsările au cucerit mediul aerian și s-au adaptat și altor medii mult mai bine decît reptilele.

Deși *Archaeopteryx* este o formă intermediară între reptile și orniture, nu se poate afirma dacă ea sau alte forme asemănătoare cu ea sînt strămoșii direcți ai orniturelor. Plecînd însă de la astfel de forme străvechi, evoluția păsărilor a urmat de la început mai multe căi, și astfel s-au separat mai multe grupuri naturale mari de păsări, care în sistematică au primit gradul de ordine.

În cretacic trăiau orniture primitive cu dinți, cuprinse în ordinele ihtiorniforme și hesperorniforme, care însă nu se arată a fi înrudite între ele și nici cu celelalte ordine de orniture.

În cursul erei terțiare s-au diferențiat ordinele de păsări fără dinți. Necunoscîndu-se precis data apariției lor, nu se poate aprecia nici gradul lor de primitivitate și afinitate, decît după structura și ecologia lor.

Printre cele mai primitive orniture se numără așa-numitele ratite, dar ele nu sînt nici cele mai primitive păsări fără dinți și nici diferitele lor ordine nu sînt înrudite între ele. Tot mai mult teren cucerește presupunerea că ele derivă din diferitele ramuri evolutive de carenate, prin renunțarea la funcția zborului. Viața terestră a determinat apariția la toate a unor caractere de convergență, asemănătoare. Strămoșii carenați ai ratitelor nu se cunosc.

Printre cele mai primitive păsări actuale sînt considerate a fi tinamiformele, ordin mic, și izolat de păsări terestre, restrîns în Mexic și în America de Sud.

Tot primitive sînt și păsările din ordinele sfenisciforme, procelariiforme și pelicaniforme. Deși între primele două ordine pot fi recunoscute oarecare asemănări, aceste trei ordine stau deocamdată izolate în sistem.

Mulți autori consideră gaviiformele și podicipediformele ca fiind înrudite cu hesperorniformele, și pe toate trei le consideră ca ordine primitive, și le așază în sistem îndată după ratite. În prezent se crede că gaviiformele și colimbiformele derivă independent din procelariiforme și sînt așezate după acestea.

Unul dintre ordinele cele mai omogene și mai primitive sînt galiformele, așa după cum putem deduce din regimul lor omnivor, cuibul simplu așezat pe pămînt și puii acoperiți cu puf și capabili de la început să-și caute singuri hrana. Ornitologii sînt înclinați să admită că din aceste păsări primitive au derivat multe ramuri evolutive de carenate.

O astfel de ramură evolutivă sînt răpitoarele-de-zi sau falconiformele. Ele se aseamănă foarte mult cu galiformele, iar caracterele lor diferențiale sînt datorite regimului alimentar și modului special de a-și cîștiga hrana. Dar tocmai pentru acest motiv, caracterele comune ale falconiformelor nu sînt considerate azi ca o dovadă indiscutabilă a omogenității ordinului. Vulturii americani sau catartidele formează un grup îndepărtat de celelalte falconiforme și este considerat ca înrudit mai de grabă cu cracidele, eventual cu tinamiformele și cu anhimidele, toate păsări exclusiv sud-americane. La fel, sagitariidele se aseamănă așa de mult cu cariamidele, păsări sud-americane așezate între gruiforme, încît unii ornitologi se gîndesc să transfere sagitariidele la gruiforme, iar alții în schimb, propun să fie transferate cariamidele la falconiforme. Unii autori susțin că, prin adaptare la viața acvatică, din falconiforme s-ar fi diferențiat ciconiiformele, iar din acestea fenicopteriformele și anzeriformele.

O altă ramură evolutivă despre care se admite că ar fi putut deriva din galiforme, prin adaptare la alergat și la zbor mai susținut sînt gruiformele în sens larg, cuprinzînd 11 familii actuale. Mulți reprezentanți ai acestora, și anume dintre cei mai primitivi, nu pot zbura, și după unele

păreri, din astfel de forme ar deriva cazuariiformele și tinamiformele. Tot din gruiforme se admite că ar deriva și caradriiformele, ordin la care Mayr și Amadon grupează 10 familii, inclusiv laridele și alcidele. Din laride ar deriva columbiformele.

Din galiforme se crede că derivă și cuculiformele, familia muzofagide fiind intermediară între galiforme și cuci.

Și mai greu de dedus este originea psitaciformelor, strigiformelor, caprimulgiformelor, coraciadiformelor, apodiformelor, piciformelor, a altor ordine mai mici, și a paseriformelor. Pe baza înfățișării lor, strigiformele erau considerate, mai de mult, înrudite cu falconiformele. Asemănarea lor externă însă nu este o dovadă de înrudire. Același lucru se poate spune și despre asemănarea papagalilor cu răpitoarele. Înrudiri mai apropiate se pot recunoaște însă între strigiforme și caprimulgiforme și de asemenea între apodiforme, piciforme și paseriforme, ceea ce ne-ar putea face să ne gîndim la o descendență a acestor trei ultime ordine, unul din altul.

În evoluția păsărilor, începînd din cretacic s-a petrecut un fenomen demn de relevat. În diferite perioade, păsări din ordine diferite de carenate și-au pierdut funcția zborului și au devenit terestre. Astfel au rezultat ratitele printr-o reîntoarcere timpurie a unor strămoși carenați la viața terestră. Dar înaintea lor și hesperorniformele au rezultat din strămoși carenați, prin pierderea funcției zborului.

Din eocenul din partea sudică a Americii de Nord se cunosc resturi de păsări terestre uriașe, dintre care unele aveau o înălțime de peste 2 m. Pentru ele s-a creat ordinul Diatrymiformes. Din eocenul din Franța, Anglia și America de Nord, se cunosc resturile unei păsări terestre numită *Gastornis*, cuprinsă în alt ordin, presupus a fi înrudit cu precedentul. În straturile din miocenul Americii de Sud s-au păstrat resturile mai multor forme terestre uriașe, reunite în ordinul Stereornithes, presupus a fi înrudit cu familia cariamide din ordinul gruiforme.

Și din familia ralide și ordinul cuculiforme unele specii au renunțat la zbor.

Pierderea funcției zborului și adaptarea la viața terestră în diferite ordine este un fenomen de convergență, ale cărui cauze pot fi diferite.

BIOLOGIA PĂSĂRILOR

Activitatea păsărilor se desfășoară într-un ritm funcțional de 24 de ore și într-un ritm anual. Ritmul zilnic este determinat în primul rînd de lumină, de intensitatea acesteia și numai în al doilea rînd de temperatură, de precipitațiile atmosferice etc.

Cele mai multe păsări sînt diurne. Ele se trezesc devreme, și unele își încep cîntecul înainte de revărsatul zorilor; altele însă cîntă numai după

răsăritul soarelui. După aceea, își văd de căutarea hranei. După mîncare beau apă și apoi se scaldă, de preferință în apă, iar în lipsa acesteia în praf sau în zăpadă. Păsările consacră mult timp îngrijirii penelor. După baie își scutură penele de apă și în timpul uscării acestora le netezesc cu ciocul și le ung cu grăsimea din glanda uropigiană. Înainte sau nu mult după apusul soarelui, păsările se retrag în locul lor obișnuit de odihnă. Vremea urîtă, ploioasă aduce modificări în activitatea zilnică a păsărilor. Puține sînt păsările nocturne, care-și desfășoară activitatea principală noaptea.

Ritmul zilnic de activitate se încadrează într-un ritm anual, care la majoritatea păsărilor de la noi cuprinde migrațiile, împerecherea, construirea cuibului, clocitul, îngrijirea și creșterea puilor etc.

Nutriția păsărilor. Metabolismul păsărilor este foarte intens și pretinde o alimentație bogată și repetată. Oxihemoglobina păsărilor se descompune mai ușor în țesuturi decît cea a vertebratelor poikiloterme, și chiar decît cea a mamiferelor, și procesul de oxidație în țesuturile păsărilor este mai intens. Din cauza aceasta, și temperatura corpului păsărilor este mai ridicată decît a mamiferelor, în general, de 40—42°C la păsări, față de 36—38°C la mamifere. În consecință, nevoia de hrană la păsări este mai mare și ele consumă relativ mai multe alimente decît celelalte vertebrate. Această nevoie se accentuează iarna, cînd pentru menținerea temperaturii constante oxidările se intensifică și se consumă deci mai multe substanțe. Cînd hrana necesară încălzirii corpului lipsește în timpul iernii, păsările mor repede.

Hrana păsărilor este foarte variată. Unele păsări sînt granivore, altele frugivore, altele insectivore, carnivore sau omnivore. Cele mai multe specii consumă hrană animală.

Păsările insectivore mănîncă de 5—6 ori pe zi, cele granivore de regulă, de două ori pe zi, iar cele răpitoare o dată pe zi. Unele, ca pajura și bufnița, pot posti și 4—5 săptămîni, iar șoimul 2—3 săptămîni, fără ca sănătatea lor să sufere. În schimb, insectivorele nu pot trăi mai mult de 60 de ore, iar granivorele mai mult de 40 de ore fără hrană.

Puii în creștere consumă zilnic o cantitate de hrană care se ridică la 35—50% din greutatea lor.

Locul de trai și teritoriul. O specie oarecare nu ocupă în mod uniform toată aria sa de răspîndire, ci numai porțiuni restrînse din aceasta, care îi oferă condițiile necesare pentru trai și reproducere, porțiuni care sînt numite *locuri de trai* sau *spații vitale*. În interiorul unui spațiu vital, un individ, o pereche, o familie din specia respectivă ocupă o suprafață și mai restrînsă, numită *teritoriu*, pe care îl apără contra altor indivizi din propria sa specie sau și din alte specii. Întinderea acestui teritoriu, întrebuințarea ce i se dă, durata întrebuințării, valoarea lui biologică și atașamentul păsării față de el, variază după specie și diferiți factori.

Factorul principal care determină pasărea să-și aleagă un anumit teritoriu, să se atașeze de el și să-l apere contra intrușilor, pare a fi locul potrivit pentru reproducere, pentru plasarea cuibului și pentru creșterea

puilor. Pentru cuibărire multe specii de păsări călătoare își părăsesc lăcașul de iernare, unde găsesc hrană suficientă. Pentru apărarea cuibului, păsările ajung în conflict nu numai cu indivizi din propria lor specie ci și cu indivizi din specii diferite, care au aceleași cerințe în privința plasării cuibului sau a reproducerii, în general. Spre exemplu între vrabia-de-casă și lăstunul-mare se dau adesea lupte pentru ocuparea aceleiași crăpături dintr-un zid.

Teritoriul ocupat de păsări în vederea reproducerii și plasării cuibului se numește *teritoriu de reproducere*. Este ușor de înțeles că utilitatea lui este generală, dar întrebuințarea ce i se dă variază de la o specie la alta. Adesea el se restrînge numai la locul de cuibărire. Păsările care trăiesc în perechi separate, care cuibăresc în scorburi sau găuri, unele păsări răpitoare etc. cuibăresc numai în perechi și nu suferă în apropierea cuibului lor alte perechi de păsări. În schimb păsările gregare, ca pinguinii, laridele, cormoranii, stîrcii și altele cuibăresc în colonii mari și foarte apropiate unele de altele. La multe dintre acestea căutarea hranei și creșterea puilor după ce au părăsit cuibul se face în afara teritoriului de reproducere, adesea într-un loc comun de trai cu alți indivizi din propria specie sau din specii străine.

Alte specii își aleg un teritoriu numai pentru parada nupțială și copulație, cum sînt spre exemplu păsările paradisului-grădinarii (după cum va fi arătat mai departe), sau pentru parada nupțială și cuibărire sau numai pentru cuibărire și hrănirea puilor nidicoli, cum este cazul la foarte multe păsărele, la multe răpitoare etc.

Există și multe păsări, care în afară de teritoriul de reproducere ocupă și teritorii cu altă valoare biologică.

Ochiuboului, berbecului, gușa-roșie etc., după perioada de reproducere, ocupă un teritoriu diferit, în care locuiesc și își caută hrana.

Mai puține sînt speciile care își aleg un teritoriu numai pentru locuit sau pentru dormit, redus la cuib, la o scorbură, o tufă, o creangă de arbore, ca spre exemplu, ciocănitoarea-verde, cojoaica, graurul. La fel de rar este și teritoriul întrebuințat exclusiv pentru căutarea hranei. Sturzul-de-vîsc în timpul iernii ocupă un teritoriu numai pentru căutarea hranei, dar în care nu doarme peste noapte.

Teritoriul rezervat numai pentru parada nupțială sau numai pentru plasarea cuibului este restrîns, pe cînd cel întrebuințat pentru căutarea hranei este mult mai mare. Densitatea populației de asemenea influențează dimensiunile teritoriului.

Din cele expuse mai sus reiese că valoarea biologică a unui teritoriu pentru o specie dată se poate modifica și în cursul anului. Teritoriul este ales de către sexul activ sau de perechea o dată formată. Apărarea teritoriului se face, în general, de mascul printr-un cîntec special, *cîntecul teritorial* (la ochiuboului), printr-o poziție amenințătoare (la chiră), printr-o bătaie corp la corp (pinguin) sau printr-o succesiune și o combinare a acestora. Apărarea teritoriului se face în primul rînd față de alți indivizi din aceeași specie, care reprezintă concurenți în lupta pentru trai, dar și

contra indivizilor din alte specii, spre exemplu berbecelul alungă din teritoriul său coţofenele şi răpitoarele.

Grupuri ecologice de păsări. În cursul evoluţiei lor, păsările s-au adaptat la medii de trai şi la regimuri alimentare diferite. Această adaptare se resfrînge asupra întregului organism, asupra înfăţişării externe, asupra structurii interne şi asupra comportamentului. Mai bine se vede această adaptare în culoarea penajului şi în conformaţia picioarelor, a aripilor şi a ciocului. Acelaşi mediu de trai şi un regim alimentar asemănător au determinat modificări asemănătoare la păsări care fac parte din ordine diferite, şi astfel s-au conturat diferite „grupuri ecologice" de păsări.

Păsări acvatice. La viaţa acvatică s-au adaptat numeroase ordine naturale de păsări, înrudite sau nu: sfenisciformele, procelariiformele, colimbiformele, gaviiformele, pelicaniformele, anzeriformele, lariformele şi alciformele. Deşi sînt rezultate ale unor evoluţii independente, mediul acvatic le-a imprimat tuturor acestor ordine cîteva caractere comune: corpul turtit dorsoventral; picioarele deplasate mai mult sau mai puţin spre extremitatea posterioară a corpului; degetele de la picioare împreunate prin membrane înotătoare, penajul des, puful bogat, glanda uropigiană, în general, bine dezvoltată, paniculul adipos bine dezvoltat în hipodermă.

Păsările cele mai profund adaptate la mediul acvatic sînt sfenisciformele sau pinguinii. Aceste păsări exclusiv marine se servesc la înot mai mult de aripile lor scurte, înguste şi ascuţite, anchilozate în cot şi acoperite cu pene mici în formă de solzi. Aceste aripi sînt inapte pentru zbor. Pinguinii se pot scufunda la adîncimi de 30 m şi pentru un timp mai îndelungat. Bune scufundătoare sînt şi alcele, cufundarii şi corcodeii. Toate acestea sînt şi bune zburătoare, deşi nu excelente. Pe pămînt ies rareori, şi atunci se mişcă greu, cu corpul îndreptat aproape vertical, întocmai ca şi pinguinii, din cauza picioarelor lor deplasate la extremitatea posterioară a corpului.

Alcele sînt păsări marine nordice. Cufundarii la fel, şi numai iarna, cînd migrează spre sud, trag de nevoie şi la ape dulci. Corcodeii, în schimb, sînt păsări de ape stătătoare dulci, şi numai în mod excepţional trăiesc şi pe ţărmul mării.

Adaptarea la mediul acvatic se poate constata uşor şi la anzeriforme, dintre care însă numai lebedele sînt strîns legate de apă; raţele şi gîştele părăsesc bucuros apa, pentru a-şi căuta hrana pe uscat. Multe raţe sînt excelente scufundătoare.

Procelariiformele şi lariformele sînt în marea lor majoritate păsări marine, care însă trăiesc mai mult în aer decît în apă. În apă se aruncă doar pentru prinderea peştelui, iar unele cum sînt lupii-de-mare, nici atunci, căci hrana o fură din gura altor păsări. La fel fac şi fregatele, care s-au specializat mai ales la prinderea peştilor zburători din zbor. Neamurile lor, pelicanii şi cormoranii însă petrec mai multă vreme în apă.

Păsările acvatice sînt, în general, carnivore, hrănindu-se mai ales cu pești, dar unele și cu crustacei, larve de insecte, moluște și viermi. Puține se hrănesc cu vegetale.

Păsările acvatice își fac cuibul simplu în apropierea apelor fie pe stînci, fie printre plantele acvatice, fie în arbori.

Păsări de țărm. În preajma apelor curgătoare și stătătoare de pe întregul glob pămîntesc, pe plaja nisipoasă a mărilor și pe malul noroios al lacurilor, pe țărmurile acoperite cu prundiș, nisip sau mîl ale apelor curgătoare, prin smîrcurile și tufișurile din apropierea apelor sau de pe cîmpiile mlăștinoase, își caută hrana și își fac cuibul o mulțime de păsări din ordine diferite, și anume: ciconiiforme, fenicopteriforme, gruiforme, caradriiforme etc. Mediul în care trăiesc le-a imprimat și acestor păsări cîteva caractere comune: picioare lungi, cu tarsul golaș, cu degete lungi, rășchirate și, în general, lipsite de membrane interdigitale. Ciconiiformele se hrănesc cu pești, broaște, șopîrle, mamifere mici, moluște, viermi și insecte, iar cîteva și cu vegetale. Afară de cele care se hrănesc cu pește (ihtiofage), toate pot fi considerate ca păsări folositoare.

Cuibul simplu și-l clădesc în arbori, pe acoperișurile clădirilor din preajma apelor, sau pe pămînt.

În afară de picioroangele de talie mare, în preajma apelor, ascunsă prin desișuri, trăiește lumea nevăzută a cîrsteilor, cresteților și găinușelor-de-baltă. Cu excepția acestora din urmă, care sînt negre, toate celelalte păsări de tufișuri au culoare brună-cenușie, cu dungi mai deschise sau mai închise, potrivită cu culoarea mediului în care trăiesc. Corpul lor este comprimat lateral, ceea ce le ușurează mișcarea prin desișuri, iar picioarele lor sînt relativ mult mai scurte decît ale picioroangelor mari, dar sînt totuși mai lungi decît la păsările care nu trăiesc în smîrcuri. Deplasarea lor adesea este un alergat, iar de zbor se folosesc mai rar. Totuși, în timpul migrațiilor, aceste păsări se dovedesc bune zburătoare. Se hrănesc cu viermi, moluște, insecte și larvele lor, și adesea cu muguri și lăstari. Nici una dintre ele nu este dăunătoare. Cuibul și-l fac pe pămînt sau în tufișuri.

Pe țărmul mîlos, nisipos și pietros al apelor trăiesc și prundărașii, culicii, fluierarii, fugacii, ciovlicile, becaținele și alte caradriiforme, dar nu ascunse prin tufișuri, ci alergînd la vedere, în căutarea hranei. Culoarea penelor lor se confundă cu cea a mediului înconjurător. Picioarele lor nu sînt prea înalte, afară de cele ale ciocîntorsului și ale cătăligei, dar ciocul lor este, în general, lung, subțire și ascuțit, potrivit pentru a scoate micile animale din mîl și de sub pietre.

Păsări de stepă și deșert. Adaptarea păsărilor la cîmpii deschise, aride, mai mult sau mai puțin înierbate s-a făcut în două feluri:

Unele s-au adaptat la alergat și au renunțat la zbor. Talia lor a crescut, picioarele s-au alungit și fortificat, iar numărul degetelor s-a redus. Cele mai caracteristice păsări de stepă și deșert sînt struții-africani și sud-americani, păsări uriașe cu picioare înalte și gît golaș și lung, ca și picioarele. Păsări caracteristice stepelor și savanelor din Eurasia și Africa

sînt dropiile. Ele au, de asemenea, picioare relativ înalte și puternice, cu ajutorul cărora, la nevoie, pot alerga repede. Dropiile însă sînt capabile și de zboruri mai mari.

Există și păsări de stepă bune zburătoare, de talie mijlocie, ca pteroclidele și potîrnichile, sau mici, ca prepelițele și ciocîrliile. Ele zboară repede deasupra pămîntului, aleargă bine, iar de dușman se ascund în ierburi și tufișuri, cu a căror culoare se confundă. Se hrănesc cu părți tinere de plante, cu semințe de ierburi, cu viermi, melci și insecte și sînt folositoare. Cuibul și-i fac pe pămînt.

Păsări de tufiș și pădure. Pe cît de variate sînt condițiile oferite de ținuturile acoperite cu vegetație lemnoasă, pe atît de numeroase sînt și ordinele de păsări adaptate în întregime la aceste medii, sau fiind reprezentate și în acestea.

Cele mai puțin adaptate la tufișuri și păduri sînt păsările provenite din ordine de păsări de mlaștină sau de stepă, și care întrebuințează tufișurile și pădurea doar ca refugiu. Așa sînt cazuarii din Australia și din Noua Guinee, care la origine sînt păsări de stepă; așa este sitarul de la noi, ale cărui neamuri sînt păsări de țărm și mlaștini.

Mai bine adaptate la viața în tufișuri și păduri sînt galiformele: găina-bankiva, cocoșul-de-pădure, cocoșul-de-mesteacăn, ierunca, curcanul, megapodidele și cracidele. Deși hrana, mai ales vegetală, și-o caută și pe pămînt și în arbori, deși se odihnesc bucuros pe crengile arborilor și unele și dorm pe arbori, cele mai multe însă dorm și își fac cuibul numai pe pămînt.

Păsări adaptate în cel mai înalt grad la viața în arbori sînt ciocănitorile, capîntorturele, cucii, tucanii, turacii, papagalii și multe paseriforme. Cu mici excepții, aceste păsări își petrec toată viața în coroana arborilor, unde își caută hrana compusă din insecte, larvele și ouăle lor și unde își fac și cuibul. Deși sînt bune zburătoare, aceste păsări sînt adaptate în mod special la cățărat. La multe din ele, degetele externe de la picioare sînt, sau pot fi, îndreptate înapoi, iar coada ciocănitorilor este puternică și ele se pot sprijini în ea în timpul cățăratului.

Cele mai multe păsări de tufiș și pădure sînt insectivore și foarte folositoare (pițigoii, muscarii, codobaturile, fisele, rîndunicile), altele sînt granivore (forfecuțele, cireșarul), frugivore (grangurul, pasărea-frigului), carnivore (laniidele) sau omnivore (corvidele). Unele sînt adaptate la un regim alimentar exclusiv: forfecuțele se hrănesc numai cu semințe de conifere, nectarinidele și melifagidele numai cu nectarul florilor unor anumite specii de plante etc. Regimul alimentar se oglindește în special în conformația ciocului: scurt și gros la păsările granivore, mare și puternic la cele frugivore, cu vîrf încîrligat la cele carnivore, fin și ascuțit la cele insectivore, lung și subțire la păsările care sug nectarul florilor.

Păsări răpitoare. Deși trăiesc în medii foarte diferite și se deosebesc chiar și în regimul alimentar, totuși aceste păsări formează un grup bine conturat din punct de vedere morfologic. Semnele distinctive ale tuturor sînt ciocul cu mandibula superioară puternică, ascuțită și încovoiată peste

cea inferioară, ghearele de la degete mai mult sau mai puțin ascuțite și încovoiate, și simțurile agere. Aceste caractere le au două ordine diferite și neînrudite între ele: falconiformele sau răpitoarele-de-zi și strigiformele sau răpitoarele-de-noapte.

Răpitoarele-de-zi la rîndul lor sînt diferențiate în mai multe tipuri morfologice și ecologice, care au și regim alimentar diferit: carnivor, insectivor etc.

Cele mai obișnuite sînt găile, ulii și ereții, păsări de pădure specializate în prinderea altor păsări. Ele se aruncă asupra prăzii din pîndă și, fără să o fugărească multă vreme, o prind prin mișcări iuți și îndemînatice. Pentru acest mod de capturare a prăzii le ajung niște aripi mai scurte și late, dar au nevoie de o coadă relativ lungă.

Răpitoarele-de-zi adaptate la prinderea prăzii din zbor, prin urmărire, sînt șoimii, cele mai istețe zburătoare din întreg ordinul. În general, sînt de talie mai mică decît ulii, dar au aripi mai lungi și mai înguste, și coadă, de asemenea lungă. Unii șoimi vînează păsări, alții, cum sînt de exemplu vîntureii, se hrănesc cu insecte și cu rozătoare. Insecte, și în special himenoptere, vînează și viesparul *(Pernis apivorus)*.

Fiind mai greoi în trup și în mișcări, șorecarii se mulțumesc că vîneze, din pîndă, rozătoare de pe cîmp.

Cele mai falnice răpitoare-de-zi sînt pajurele sau acvilele, păsări, în general, de talie mare, cu aripi lungi și late, care le permit să planeze timp îndelungat în aer și astfel să-și ochească prada vie de pe pămînt.

Vulturii sînt cele mai mari păsări răpitoare. Ei au aripi foarte mari, care le permit să planeze cu ușurință și multă vreme în aer și astfel să-și caute hrana pe pămînt. Ele au văzul și mirosul fin. Avînd un cioc mai slab și gheare mai puțin ascuțite decît pajurile, vulturii se hrănesc cu mortăciuni și cu materii fecale.

Răpitoarele-de-noapte se hrănesc mai ales cu mamifere rozătoare.

Mișcările păsărilor. Păsările sînt animale foarte mobile, și mișcările lor sînt foarte variate: mers, salt, alergat, cățărat, înot și zbor.

Mersul păsărilor este de multe feluri. Ciorile, gîștele, picioroangele, găinile, porumbeii pășesc, unele mai repede, altele plimbîndu-se. Rațele umblă legănîndu-se, iar unii pinguini cînd se grăbesc, se tîrăsc pe fața ventrală. Vrăbiile și alte păsări sar cu ambele picioare deodată, potîrnichile și ale fazianide, numeroase caradriiforme și ralide aleargă ajutîndu-se de bătăile aripilor, iar strutul galopează cu viteza unui cal de cursă.

Multe păsări se pot cățăra pe arbori fie numai cu ajutorul picioarelor prevăzute cu gheare ascuțite și încovoiate, fie ajutîndu-se și cu ciocul, cu aripile și cu coada. Cele mai multe nu se pot cățăra decît urcînd în sus pe tulpină și pe partea superioară a crengilor, dar există și păsări ca țicleanul *(Sitta europaea)*, care se poate cățăra și pe partea inferioară a crengilor, și poate la fel de bine să urce sau să coboare cu capul în jos. Puiul de hoazin *(Opisthocomus hoazin)* din America de Sud, abia ieșit din ou, se poate cățăra pe crengile arborilor, servindu-se de un fel de gheare de la aripi.

Înotul. Avînd greutatea specifică a corpului mai mică decît cea a apei, păsările se pot menţine cu uşurinţă la suprafaţa apei şi multe din ele sînt bune înotătoare. Înotul este executat prin mişcarea înainte şi înapoi a picioarelor. Păsările care au membrane interdigitale, în timpul mişcării înainte a picioarelor, îşi adună degetele laolaltă, iar în timpul cînd bat cu picioarele înapoi, atunci îşi răşchiră degetele. Păsările lipsite de membrane interdigitale în timpul înotului îşi ţin degetele apropiate. Mişcările înainte şi înapoi ale celor două picioare în timpul înotului pot fi sau alternative sau simultane. Ultimul mod de locomoţie îl folosesc păsările atunci cînd se grăbesc. Cîrmirea se face tot cu picioarele şi nu coada, de aceea păsările acvatice au de regulă coadă scurtă.

Multe păsări se scufundă cu uşurinţă. Aşa sînt pinguinii, alciformele, cufundarii, corcodeii şi multe anzeriforme. Pinguinii şi alciformele se servesc de aripi pentru a se scufunda şi pentru a înota. Celelalte păsări se servesc de picioare în timpul scufundării.

Pinguinii se scufundă în apă pînă la adîncimi de 30 m, iar unele raţe pînă la 120 m.

Zborul. Mijlocul de locomoţie cel mai obişnuit şi mai caracteristic al păsărilor este zborul. El este totodată şi cel mai perfect, mai rapid şi mai avantajos mod de locomoţie. El asigură cea mai mare libertate de mişcare în nemărginitul spaţiu aerian atît deasupra uscatului cît şi deasupra mărilor. Pentru pasărea zburătoare se şterg hotarele dintre uscat şi mări, iar munţii, deşerturile şi oceanele nu mai reprezintă piedici de netrecut ca pentru animalele cu locomoţie terestră. Prin zbor, pasărea ajunge mai repede la locul care-i oferă hrană şi adăpost pentru cuib, prin zbor îşi urmăreşte prada sau scapă mai uşor de pericol, fie că este vorba de un duşman sau de intemperii: furtuni, inundaţii, frig, uscăciune etc. Avantajele zborului se măresc cînd acesta se combină cu alergatul, căţăratul sau înotul.

Zborul păsărilor este de două feluri: zbor ramat şi zbor planat. Primul este executat prin mişcările active ale aripilor, care lovind aerul şi întrebuinţînd rezistenţa lui, ridică corpul în sus şi-l împing înainte. În zborul planat, aripile sînt pasive şi pasărea întrebuinţează curenţii ascendenţi de aer.

Zborul ramat, zborul prin vîslire, sau prin bătaia aripilor, se face în trei faze: decolarea, zborul susţinut şi aterizarea.

Decolarea la rîndul său se face în trei faze care se succed foarte repede: un salt iniţial, o ridicare verticală şi o ridicare oblică înainte (fig. 459). Decolarea variază de la un grup de păsări la altul, precum şi după terenul de decolare: sol întins, apă, poziţie ridicată pe arbori, stînci etc. Cele mai multe păsări îşi pot lua zborul de pe sol fără nici un elan, saltul iniţial şi primele bătăi de aripi fiind suficiente pentru a le ridica aproape vertical în aer. Alte păsări, ca ciconiiformele şi multe răpitoare-de-zi mari, nu se pot ridica în aer decît după ce şi-au cîştigat prin fugă o anumită viteză orizontală, iar păsările de apă ca lişiţa, lebăda, raţele şi altele îşi cîştigă această viteză prin înot rapid şi bătăi de aripi. Păsările care ocupă

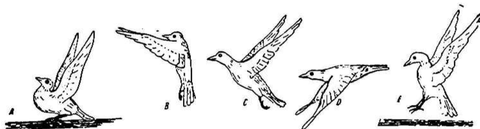


Fig. 459. Fazele zborului la un porumbel:
A — pregătirea saltului inițial; *B* — ridicarea verticală; *C* — ridicarea oblică; *D* — zborul susținut; *E* — aterizarea.

o poziție ridicată pe creanga unui arbore sau pe o stîncă, își iau zborul aruncîndu-se în jos, servindu-se astfel de forța gravitațională.

După ce pasărea a atins o viteză orizontală suficientă, ea trece la un zbor susținut. În timpul acestui zbor, pasărea își ține corpul orizontal și execută bătăi de aripi de sus în jos și dinainte înapoi, care o împing înainte și nu o lasă să cadă.

Cînd aripile bat de sus în jos, remigele se află în același plan, marginile lor se suprapun și formează o suprafață închisă, care întîmpină rezistența aerului și astfel ridică corpul în sus. Cînd aripile se ridică în sus, sub presiunea aerului și avînd cele două jumătăți ale stindardului inegale, remigele se rotesc în jurul axului lor, își îndreaptă stindardul extern, mai îngust, în sus și, îndepărtîndu-se astfel unele de altele, lasă între ele spații pe unde trece aerul, așa încît la ridicarea aripilor în sus, acestea întîmpină o rezistență din partea aerului mult mai mică, decît atunci cînd bat de sus în jos (fig. 460).

Nu toate păsările și-au însușit măiestria zborului în egală măsură. Galiformele mari zboară greoi, cu mult zgomot și obosesc repede, așa încît zborul lor este de scurtă durată. Nici ciocănitorile nu sînt bune zburătoare, și zborul lor sacadat se face prin avînturi repetate, care le înalță în aer, fiecărui urcuș urmîndu-i o coborîre în curbă ușoară. Ciocîrlia, după ce s-a urcat în văzduh, își menține poziția prin bătăi de aripi repezi. Mișcări și mai rapide execută colibrii, care în timpul cît sug nectarul florilor din zbor, bat repede din aripi, întocmai ca unii fluturi crepusculari. Bunele zburătoare parcurg printr-un zbor susținut și rapid distanțe mari de zeci și sute de kilometri. Marile răpitoare, berzele și alte bune zburătoare, după ce s-au urcat la înălțimi, mari, zboară planat.

Pentru a ateriza, pasărea își micșorează viteza zborului așezîndu-și aripile perpendicular pe direcția zborului. Șocul aterizării este micșorat

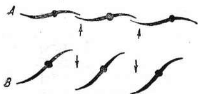


Fig. 460. Poziția remigelor în timpul baterii aripilor în jos (*A*) și a ridicării lor (*B*).

de elasticitatea mușchilor și tendoanelor picioarelor. Păsările acvatice se lasă pe apă cu pieptul și alunecă pe apă ca un hidroavion.

Zborul planat se face fără bătăi de aripi. Uneori pasărea este purtată de curenții aerieni ca și un zmeu de hîrtie sau, după ce singură s-a urcat la o anumită înălțime, se lasă să lunece ușor în jos. Prin bătăi de aripi și din coadă, pasărea poate modifica viteza și direcția acestei lunecări. Și mai puțin activ este zborul planat care întrebuințează curenții ascendenți ai aerului. Ținîndu-și întinse aripile și fără să le miște în raport cu corpul, marile și bunele zburătoare, răpitoarele-de-zi, lariformele, ciconiiformele, fregatele întrebuințează curenții ascendenți cu atîta măiestrie, încît ele nu numai că nu pierd din înălțime, ci chiar cîștigă înălțime. Ele pot pluti astfel în aer, fără pierderi mari de energie, ore și zile întregi și nu trebuie să se îngrijească decît de echilibrare și de cîrmuire. Păsările se folosesc de curenții aerieni orizontali în timpul călătoriei lor. Acești curenți, bătînd dindărăt, le măresc viteza și le ușurează zborul.

Viteza zborului. Viteza zborului diferă de la o specie la alta, și la aceeași specie în diferite împrejurări. Pe distanțe mici, unele păsări zboară cu iuțeala săgeții. Zborul în picaj al zăganului atinge 100 m pe secundă; șoimul-călător se aruncă asupra prăzii cu o viteză de 70 m pe secundă și chiar și rîndunicile și unele rațe-sălbatice pot atinge viteze mari de 20 m pe secundă, parcurgînd astfel 120—150 km pe oră. Cormoranul zboară în mod obișnuit cu 70 km pe oră, iar cînd este urmărit atinge și o viteză de 105 km pe oră. Prepelițele cînd călătoresc deasupra Mării Mediterane zboară cu o viteză de 90 km pe oră. Barza poate parcurge într-o oră 72—80 km, la fel și graurii, nagîțul 72, porumbeii-poștali 95—105, gîștele sălbatice 88—95, șoimii 65—90, ciorile 65—72, cintezele 50, iar păsările mai mici 30—45 km. În călătoriile lor îndelungate însă, păsările zboară cu viteze mai reduse. Multe păsări sînt foarte rezistente la zbor, trecînd deșerturile întinse, mările și oceanele fără escală, și în cîteva zeci de ore pot parcurge distanțe de 4 000—6 000 km.

Glasul păsărilor. Numeroase specii de păsări pot scoate un glas puternic și clar, care poate fi modelat sub influența factorilor externi sau a dispoziției schimbătoare a păsării. Prin glasul lor, păsările se cheamă, se provoacă la luptă, sau cer ajutor, vestesc apropierea dușmanului sau altă primejdie, își educă puii etc. Și nu se înțeleg între ele numai păsările din aceeași specie, ci și din alte specii. De exemplu, toate păsările din pădure sînt atente la șuieratul mierlei, prevestitor de pericol.

Cînd se mărginesc numai la „convorbire" cele două sexe sînt la fel de istețe. În schimb, cîntecul este apanajul masculilor, căci femelele numai rareori reușesc să învețe să scandeze cîte o strofă. Fiecare specie are glasul său caracteristic. Dacă unele specii nu pot scoate decît cîteva note, altele în schimb au un registru de mai multe octave. Nici indivizii aceleiași specii nu posedă în mod egal măiestria cîntatului. Bunii cîntăreți își formează elevi, iar cîntăreții proști pot să strice și pe alții. Tinerii învață de la bătrîni. Unele păsări pe lîngă glasul lor, mai imită și strofe

din cîntecul altor specii, sau alte sunete şi zgomote din natură, iar cîteva pot fi învăţate să pronunţe şi cuvinte sau propoziţii mai scurte.

Se cunosc în prezent două specii de păsări nocturne, cavernicole, care în întuneric comunică între ele şi se orientează prin ecolocaţie, ca şi liliecii.

Reproducerea păsărilor

Păsările sînt superioare reptilelor şi în privinţa reproducerii şi îngrijirii puilor.

Maturitatea sexuală diferă după specie şi după talie; păsările mici ating maturitatea sexuală spre sfîrşitul primului an de existenţă, cele de talie mijlocie în al doilea an, iar cele mari după 3—5 ani.

Perioada de reproducere. La păsări, ca şi la cele mai multe animale, activitatea sexuală se desfăşoară într-un ciclu sezonier. Cele mai multe specii nu au decît o singură perioadă de activitate sexuală pe an, care în emisfera nordică coincide cu primăvara, iar în emisfera sudică cu toamna noastră, respectiv cu primăvara de acolo. Există şi specii de păsări, precum sînt, de exemplu, raţele sălbatice, turturelele, codobaturile, piţigoii, rîndunicile, codroşul *(Phoenicurus phoenicurus)*, guşa-roşie *(Erithacus rubecula)*, lăstunul, graurul, gaiţa şi altele, care au o a doua perioadă de activitate sexuală, şi anume vara spre toamnă, şi scot pui de două ori pe an. Porumbeii scot, de regulă, două sau trei rînduri de pui pe an, iar găina-domestică are o activitate sexuală aproape neîntreruptă.

Perioada de reproducere este determinată de climat, iar ritmul sexual s-a stabilit prin selecţie naturală. Condiţiile externe influenţează activitatea glandelor endocrine şi prin ele perioada de reproducere. Pentru perpetuarea speciei este important ca clocirea şi scoaterea puilor să se facă în anotimpul care oferă cele mai favorabile condiţii de lumină, temperatură, umiditate şi cantitate de hrană disponibilă etc. În regiunile polare, păsările scot pui în timpul scurtelor veri arctice şi antarctice. În zonele temperate, reproducerea se face în timpul primăverii şi la începutul verii, la noi de la mijlocul lunii aprilie pînă la sfîrşitul lunii iulie, iar pentru păsările ce scot pui de mai multe ori pe an, se prelungeşte pînă la sfîrşitul verii. Nu există însă totdeauna o concordanţă între climat şi perioada de reproducere. Corbul cloceşte în insulele britanice pe la sfîrşitul lunii februarie şi începutul lunii martie. La păsările la care hrănirea puilor nu este legată de anotimp, cum sînt, de exemplu, păsările marine din insulele oceanice, reproducerea se face în tot timpul anului. La fel, forfecuţa *(Loxia curvirostra)* poate să se reproducă în tot cursul anului, deci şi iarna, căci seminţele de conifere, hrana ei aproape exclusivă, îi stau la îndemînă în tot timpul anului.

Păsările călătoare nu scot pui în sălașul lor de iarnă.

Dimorfismul sexual. La multe grupuri de păsări, cum sînt, de exemplu: sfenisciformele, pelicaniformele, procelariiformele, apodidele, corvidele și alte paseriforme, nu există o deosebire în înfățișarea externă a celor două sexe. La unele lariforme, ralide, caradriiforme și paseriforme se observă doar o diferență mică între înfățișarea externă a celor două sexe. La cele mai multe specii, însă, există un dimorfism sexual la păsările adulte, manifestat prin diferența în forma, mărimea, coloritul, glasul și comportamentul celor două sexe. Acest dimorfism poate să fie permanent ca la fazianide, sau se manifestă numai în perioada sexuală. În general, masculii sînt mai mari decît femelele, unii au formații tegumentare particulare sau pene ornamentale, dar aproape toți au pene mai viu și mai variat colorate. Masculii se deosebesc și prin comportament, fiind mai agresivi, dar mai curtenitori etc. De asemenea, așa cum am arătat și în altă parte, cîntecul este apanajul aproape exclusiv al masculilor. Există însă și excepții de la această regulă generală, adică cînd femela este mai mare, are culori mai vii și este mai agresivă etc. Merită de asemenea, să fie menționat faptul că în același gen pot exista specii cu dimorfism sexual alături de specii la care nu se observă o diferență între sexe. Puii speciilor cu dimorfism sexual au culoarea penelor asemănătoare cu a mamei, care este mai bine adaptată la mediul înconjurător. Aceasta înseamnă că culoarea femelei este cea primitivă, iar a masculului este cîștigată pe urmă.

Diferența dintre sexe este determinată în primul rînd de hormonii glandelor genitale.

Monogamie, poligamie, poliandrie. Ajunse la maturitate sexuală, păsările se împerechează. Cele mai multe păsări sînt *monogame,* adică trăiesc în perechi și legătura lor matrimonială poate dura mai mulți ani, iar în unele cazuri chiar toată viața, ca, de exemplu, la lebede, vulturul-pescar, strigă, barză și altele. De regulă însă împerechierile se fac numai pe durata unei singure perioade de reproducere și nu țin decît pînă la creșterea puilor. Acesta este cazul la unele gîște, rațe și paseriforme. Rîndunica *(Hirundo rustica)* își schimbă, de regulă, partenerul chiar în același an, în cele două perioade de reproducere, iar multe rațe formează perechi numai pînă la facerea cuibului și depunerea ouălor. Există și specii de păsări *poligame,* la care un mascul conviețuiește cu mai multe femele, ca strutul, nandu, păunul, cocoșul, cocoșul-de-munte, cocoșul-de-mesteacăn, bătăușul, presura-sură, dropia, ocazional ederul, pitulicea și altele. La aceste specii, masculul, de regulă, nu se îngrijește de clocit și de creșterea puilor.

Există și puține specii *poliandre,* la care o femelă conviețuiește cu mai mulți masculi și aceștia se ocupă cu clocitul și cu creșterea puilor. Așa este, de exemplu, la tinamiforme, la unele genuri de caradriide și turnicide.

La speciile care trăiesc în colonii, care clocesc și cresc puii împreună, de exemplu la pinguini, împerechierile se fac la întîmplare.

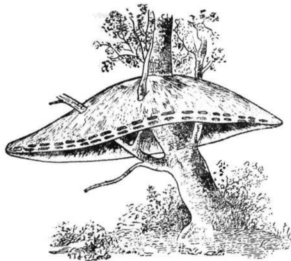


Fig. 462. Cuib de „republicani".



Fig. 463. Cuib de „cusătorese".

În clasa păsărilor nu se cunoaște nici un caz de viviparitate sau de ovoviviparitate, ca în celalte clase de vertebrate. Merită însă să fie amintiți pinguinul-regal *(Aptenodytes patagonica)* și pinguinul-imperial *(Aptenodytes forsteri)* care-și clocesc unicul ou într-o pungă provenită din plierea pielii dintre picioare. În deplasările lor își poartă oul cu ei. Clocirea o fac alternativ cei doi părinți și numai cu ocazia schimbului depun oul pe pămînt, iar la introducerea lui în pungă se servesc de cioc.

Ouăle. Ouăle diferă în dimensiuni, formă, culori și număr, de la un grup sistematic la altul. Cele mai mari sînt ouăle de struț (cît 20—24 ouă de găină), iar cele mai mici sînt ouăle de colibri (0,2 g la unii). Ouăle păsărilor care clocesc în locuri închise sînt, de regulă, albe, iar ale celor ce clocesc în locuri deschise, expuse la vederea dușmanilor, sînt pestrițe, asemănătoare cu mediul înconjurător (homocromie). Sînt și excepții de la această regulă.

Numărul ouălor variază de la 1 la 26. *Uria, Cephus,* unii pinguini și pescari mari depun cîte un singur ou într-o perioadă de clocire. Porumbeii, colibrii, cocorii, cufundarii depun de regulă cîte două ouă. Cei mai mulți pescari depun trei ouă. Răpitoarele-de-zi de talie mică și paseriformele, în general, depun cîte 5—6 ouă, dar pițigoii și cîte 10—20, iar potîrnichea cîte 12—26. De regulă, păsările care au pui nidifugi depun mai multe ouă, decît cele care au pui nidicoli, căci primele își pot crește mai ușor puii.

Durata clocirii. Durata clocirii diferă de la o specie la alta și, în general, este direct proporțională cu volumul ouălor. Pajura clocește ouăle timp de 44 de zile, vînturelul 28, ciorile 20, iar paseriformele 9—12 zile. La speciile fără dimorfism sexual, amîndoi părinții clocesc cu schimbul,

dar masculul mai puțin. La multe paseriforme, galiforme, anzeriforme, strigiforme, caradriide și altele, clocește numai masculul. Uneori alternanța de clocire între mascul și femelă este foarte precis stabilită. La ciocănitoare și la struț, de exemplu, masculul clocește noaptea, femela ziua. Pasărea care clocește își părăsește, de regulă, ouăle pentru scurtul răstimp cînd se hrănește. Altele în schimb flămînzesc pe cuib. Cufundarii în timpul clocirii nu mănîncă 28 de zile în șir, iar emu 60 de zile, și în acest timp își consumă rezervele lor proprii. La unele specii, în timpul clocitului dispar penele de pe fața ventrală, ce stă în contact cu ouăle, și astfel apar una sau mai multe pete golașe numite „pete sau plăci incubatoare".

Pui nidifugi și nidicoli. Puii celor mai multe păsări tericole și acvatice atunci cînd ies din ou sînt bine dezvoltați, sînt acoperiți cu puf și pot părăsi imediat cuibul, urmîndu-și părinții. Astfel de *pui nidifugi* au ratitele, tinamiformele, galiformele, gruiformele, caradriiformele, colimbiformele, anzeriformele, pteroclidele și altele. Puii păsărilor care-și fac cuiburile în arbori, în crăpături de stînci și cei ai cîtorva păsări tericole, atunci cînd ies din ou sînt golași, orbi, neisprăviți și au nevoie să fie multă vreme hrăniți și îngrijiți înainte de a putea părăsi cuibul. Astfel de pui, numiți *nidicoli,* au paseriformele, columbiformele, piciformele, cuculiformele, coraciadiformele, apodiformele, falconiformele, strigiformele, ciconiiformele, pelicaniformele, procelariiformele și altele.

Îngrijirea și educarea puilor. Prin depunerea ouălor în cuiburi special amenajate și prin clocirea lor cu ajutorul căldurii cedate de corpul părinților, păsările se dovedesc a fi o clasă de vertebrate mult mai evoluată decît reptilele. Și mai evoluate se dovedesc ele în privința îngrijirii care o dau tinerei generații.

Încercări de îngrijire a ouălor se întîlnesc, cum am arătat, și în clasa peștilor și în cea a amfibienilor, mai puține în cea a reptilelor, dar la toate aceste vertebrate puii o dată ieșiți din ou sînt lăsați la voia întîmplării. Cu totul altfel se petrec lucrurile la păsări. Îngrijirea și educarea tinerei generații așază păsările, și în această privință, pe o treaptă mult superioară reptilelor. Este îndeobște cunoscută marea grijă care o poartă părinții pentru hrănirea și apărarea puilor lor cît sînt mici, și la cîte șiretlicuri recurg părinții pentru a abate atenția dușmanilor de la cuib și de la puii lor.

Și mai multă grijă depun părinții pînă ce învață puii să zboare și să-și caute hrana. Cînd puii nidicoli au ajuns la o anumită dezvoltare și putere, ei părăsesc cuibul, toți deodată, sau pe rînd, dacă dezvoltarea lor nu este simultană. Puii anumitor specii, precum sînt stîrcii, cormoranii, ciorile, mierlele și altele, părăsesc cuibul cu cîteva zile înainte de a putea zbura și trăiesc pe pămînt pe sub, sau prin tufe, sau pe crengile arborilor din vecinătatea cuibului. Primele lor zboruri sînt scurte și nesigure. Puii răpitoarelor care își fac cuiburi în arbori înalți, pe stînci sau în turnuri înalte, sau puii rîndunicilor, al căror cuib este așezat pe un zid înalt și neted, trebuie să fie în stare să facă de la început un zbor mai lung și

sigur. S-au observat diferite șiretlicuri la care recurg părinții pentru a-și îndemna puii să părăsească cuibul. Îi lasă să flămînzească și apoi le poartă hrana în gură zburînd în fața cuibului cu pui, sau unul din părinți îi împinge afară din cuib, silind astfel puii fricoși să-și ia zborul.

După ce i-au învățat să zboare, părinții își învață puii să caute hrana, să și-o vîneze și să se apere de primejdii. Facultatea dezvoltată de a imita pe părinți și aptitudinile înăscute ajută puii să-și însușească repede principalele elemente ale comportamentului speciei. Unele păsări răpitoare își învață întîi puii să prindă din zbor, cu ciocul, prada purtată de părinți, tot în zbor; apoi îi învață să prindă din zbor prada lăsată de părinți să cadă în aer. Mai tîrziu, părinții ascund prada și pleacă cu puii în căutarea ei, apoi lasă pe pui singuri să facă treaba aceasta. De aici, se vede că la multe specii puii sînt hrăniți, îngrijiți și educați de părinți încă multă vreme după ce au părăsit cuibul. Insectivorele și granivorele își părăsesc puii după cîteva zile sau după două-trei săptămîni, pe cînd răpitoarele le fac educarea luni și chiar ani de zile. În acest timp, puii trăiesc în societatea părinților și în apropierea cuibului, atunci cînd este posibil.

Păsările trăiesc, în general mult: canarii 12—18 ani, cele mai multe paseriforme 20—30 de ani, berzele 20 de ani, vulturii mai mult de 50 de ani, corbul 60 de ani, bufnița 50—70 de ani, iar papagalii 40—60 de ani, deși se cunosc unele exemplare care au trăit cu mai multe generații de oameni.

Multe păsări, în special, cele ce trăiesc în zonele temperate și reci, după ce și-au crescut puii, călătoresc.

Migrația păsărilor

Migrația sau călătoria periodică a păsărilor este unul dintre cele mai interesante, mai atrăgătoare și mai mărețe fenomene pe care ni le oferă natura. Sub noțiunea de migrație au fost cuprinse fenomene de natură diferită. Cele mai caracteristice sînt călătoriile sezoniere regulate, executate de marea majoritate a păsărilor de la noi. În afară de acestea, mai există peregrinări, hoinăreli sau rătăciri sezoniere ale păsărilor, care în căutarea de hrană fac deplasări neregulate, cu amplitudini și destinații variabile și ajung în ținuturi unde nu se întîlnesc de obicei. Astfel de specii hoinare sînt pasărea-frigului *(Bombycilla garrulus)* și forfecuța *(Loxia curvirostra)*. Tot sub noțiunea de migrație au fost cuprinse și deplasările treptate ale unor specii în raport cu modificarea ariei lor de răspîndire geografică.

Migrațiile sezoniere regulate. Acestea sînt deplasări pe care le fac păsările în perioade anumite ale anului și care au ca rezultat că aceiași indivizi petrec o parte din an într-o regiune, iar altă parte din an în altă

regiune, uneori foarte îndepărtată de cea dintîi. Regiunea în care o specie sau subspecie se reproduce, adică cuibărește, scoate pui și îi crește, se numește în mod convențional „patria" acestei specii. Zona temperată de nord este patria multor păsări migratoare. O dată cu apropierea iernii, condițiile climatice din această zonă devin nefavorabile pentru cele mai multe specii de păsări, în primul rînd prin împuținarea sau dispariția hranei. Spre toamnă, toți indivizii unei specii părăsesc patria lor și călătoresc spre sud, pentru a-și petrece restul anului în alte regiuni ale pămîntului, unde vor găsi condiții de trai favorabile. Aceste regiuni reprezintă „sălașul de iernare" al speciei. În primăvara următoare, aceiași indivizi se reîntorc în patria lor. Astfel se repetă ciclul vital anual al diferitelor specii, aproximativ la aceleași date, pentru aceleași localități.

Astăzi știm în mod precis că migrații sezoniere regulate nu execută numai păsările care cuibăresc în ținuturile reci și temperate ale celor două emisfere, pentru a ierna în țări mai calde, ci se cunosc numeroase specii de păsări migratoare, care călătoresc periodic numai în regiunile calde cuprinse între cele două tropice. De altfel, nu există pe suprafața globului regiuni mai întinse care să nu cuprindă și păsări migratoare.

De asemenea se cunosc numeroase specii din zonele temperate și reci ai căror indivizi nu migrează toți, ci numai o parte a lor, iar ceilalți rămîn pe loc și în timpul iernii, sînt sedentari. În multe din aceste specii, precum este, de exemplu, prepelița *(Coturnix coturnix)*, ciuful-de-cîmp *(Asio flammeus)*, diferite specii de ciori, s-au diferențiat subspecii și populații sedentare și altele regulat migratoare.

Căile și direcțiile migrațiilor. Pentru a putea cunoaște mai precis căile și direcțiile de migrație a diferitelor specii de păsări, au fost înființate institute de cercetări ornitologice și posturi de observație, așezate în drumul pe care călătoresc păsările, și s-a introdus practica inelării pe o scară largă. Pe piciorul păsărilor sau al puilor tineri de păsări, cînd sînt încă în cuib, se prinde un inel de aluminiu, pe care este imprimată adresa instituției care a făcut inelarea, o literă mare și un număr de înregistrare. În timpul călătoriei lor se întîmplă ca unele păsări să fie prinse, împușcate, rănite sau să moară. Trimițînd instituției respective inelul pe care-l purta pasărea pe picior, cu data și locul capturării, instituția ajunge în posesia unor date, din care poate stabili între altele și traseul călătoriei. În felul acesta s-a putut stabili că direcția căilor de migrație este diferită nu numai pentru păsările din diferite regiuni, ci chiar și pentru diferitele specii de păsări din aceeași regiune. Aceasta este o dovadă că diferitele specii din aceeași regiune au ajuns acolo urmînd căi de răspîndire diferite. Aceeași specie de păsări sau indivizi din aceeași specie, care au văzut lumina zilei în aceeași regiune, zboară însă în călătoria lor de toamnă și de primăvară, în aceeași direcție, fără să urmeze totuși un drum fix.

O bună parte din păsările călătoare care cuibăresc pe vastele întinderi ale Eurasiei, călătoresc pentru iernare în Africa; unele rămîn în Africa de nord (ca lopătarul, unii stîrci, unele rațe-sălbatice), altele iernează în

Africa apuseană (ca graurii, mierlele, alţi stîrci), iar berzele nu se opresc decît în Africa de sud. Mai puţine din păsările călătoare din Eura ia iernează în regiunile sudice ale Asiei (ca dumbrăveanca, ţigănuşul, stîrcul-cenuşiu) sau pe insulele Oceanului Pacific (ca unii corcodei, prundăraşi şi altele).

Căile pe care le urmează diferitele specii de păsări călătoare între patria lor şi între sălaşul de iarnă sînt numeroase şi unele din ele se încrucişează.

Calea berzelor care cuibăresc în Europa centrală şi de est trece peste Cehoslovacia, Polonia, Ungaria, România şi Bulgaria, se îndreaptă spre strîmtoarea Bosfor, unde se îngustează şi traversează Asia Mică, nordul Arabiei şi Egiptul, pentru ca lărgindu-se din nou să atingă vîrful de sud al Africii. Berzele care cuibăresc în Europa de vest, zburînd peste Franţa şi Spania, trec peste strîmtoarea Gibraltar şi de acolo se îndreaptă tot spre Africa de sud, fie pe coastele de vest, fie prin centrul marelui continent.

Aproximativ aceleaşi două direcţii le au şi căile de migraţie ale codobaturilor şi muscarilor-suri din Europa. Indivizii acestor specii care cuibăresc în Europa de est zboară în Africa spre sud-est, iar cei care cuibăresc în Europa de vest, călătoresc în continentul sudic, îndreptîndu-se spre sud-vest.

În aceeaşi direcţie, nord-est — sud-vest se retrag în sălaşul lor de iernare şi indivizii de graur, mierlă, nagîţ, stîrc-cenuşiu, unele specii de sturz şi alte specii de păsări, care cuibăresc pe vastele întinderi ale Europei de nord-est şi ale Siberiei de vest. Mulţi din ei, urmînd coastele sudice ale Mării Baltice şi ale Mării Nordului, coastele vestice ale Franţei şi Portugaliei, se opresc fie în sudul Europei, ca nagîţul, fie în Insulele Britanice, fie în Africa de nord sau chiar mai departe în sud.

În schimb berbeceii *(Lanius collurio)* din tot cuprinsul Europei şi din vestul Asiei zboară spre sălaşul lor de iernare pe căi ce se adună în evantai şi se întîlnesc deasupra deltei Nilului şi, urmînd cursul acestui rîu pe un drum îngust, ajung în Africa de sud, ca şi berzele. Drumul lor de întoarcere este puţin mai la răsărit.

La fel şi grangurii din toată Europa călătoresc în Africa răsăriteană urmînd direcţia sud-est, zburînd peste Grecia, Insulele Egee şi Creta.

Prepeliţele din Europa, în schimb, se retrag în Africa aproape în direcţia nord-sud, avînd prin urmare un drum foarte larg.

În general, speciile care migrează în perechi sau în stoluri mici au drumuri de călătorie foarte largi şi se strîmtează numai unde întîlnesc piedeci mari: lanţuri de munţi înalţi, deşerturi, mări întinse.

S-a observat că multe specii de păsărele, urmează în călătoria lor văi de rîuri, coame de dealuri, coaste de mări. Totuşi, cum reiese şi din exemplele de mai sus, nici chiar păsările din aceeaşi specie nu urmează în mod obligatoriu şi fix acelaşi drum, iar unele specii la întoarcere zboară pe alte căi decît la dus, aşa încît putem spune că aceeaşi pasăre

nu călătorește de mai multe ori pe același drum, decît în mod cu totul excepțional. Totuși ele nu se rătăcesc, ci se reîntorc primăvara de unde au plecat.

Forma stolurilor (fig. 464). În timpul călătoriei lor, berzele, pescărușii, rîndunicile, graurii, și alte păsări mici zboară în stoluri neregulate. În schimb, unii sitari se așază în timpul călătoriei lor îndelungate, într-un șir lung ondulat, de nu-i mai vezi începutul și sfîrșitul. Corcodeii se așază în flanc cîte unul într-o coloană scurtă, iar rațele-sălbatice zboară în front. Cocorii, stîrcii, ploierii mari, gîștele-sălbatice se așază pe două rînduri oblice, care se unesc în față în unghi ascuțit. După aceste formații de zbor și după glasul lor, putem recunoaște speciile de păsări călătoare ce trec pe deasupra noastră.

Viteza și înălțimea zborului. Întrebuințînd instrumente de măsurat, mai recent radarul, s-a putut stabili mai precis viteza și înălțimea zborului. Așa s-a putut constata că în timpul călătoriei lor lungi păsările nu zboară cu viteza cea mai mare cu care pot să zboare. Lăstunii și rîndunicile fac 100—150 km pe oră, rața-cățărătoare 120 km, rața-mare 70—90 km, graurul și barza 75 km, stăncuța și șoimul-călător 60 km, cintezele 52—55 km, ciorile, porumbelul-gulerat și cocorul 50 km, gîștele-sălbatice 70—80 km, șoimii 65—80 km, iar păsările mai mici abia 30—45 km pe oră. În felul acesta, cintezele fac 600 km pe zi, berbecelul 200 km, presurile 140 km. Ajutate de vînturi favorabile, păsările își pot mări însă viteza orară. Etapele zilnice ale zborului de migrație diferă după specii, anotimp, configurația terenului, condițiile de hrană etc. Barza migrează în etape zilnice de 100 km; cele mai multe păsări parcurg etape mai mici și fac popasuri în timpul călătoriei, mai ales cînd pleacă toamna de la noi. În ținuturile unde găsesc mîncare, ele poposesc cu săptămînile. Numai mările și deșerturile le traversează fără întrerupere.

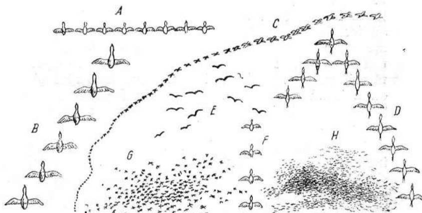


Fig. 464. Formații de zbor:
A — rațe; *B* — gîște; *C* — sitari-negri; *D* — cocori; *E* — uli; *F* — corcodei; *G* și *H* — păsărele.

Păsările mai mici, în timpul călătoriilor zboară la înălţimi de 100—300 m, cele mai mari la 400—800 m şi numai cocorii, gîştele, berzele, corbii şi unii porumbei zboară la înălţimi mai mari de 1 000—2 000 m. Pe vreme noroasă, păsările zboară la înălţimi mai mici decît pe vreme frumoasă. Există şi multe abateri de la aceste înălţimi normale de zbor şi au fost observate păsări mici care trec peste munţi înalţi de peste 2 000 m şi gîşte care au zburat pe deasupra Himalaei, la 9 500 m.

Orientarea păsărilor în timpul migraţiilor a primit explicaţii diferite, fără ca vreuna din ele sau toate împreună să poată lămuri pe deplin problema. Unele din ele presupun proprietăţi înnăscute ale păsărilor, un simţ de orientare foarte dezvoltat, un simţ al direcţiei, care le ajută să-şi găsească cu uşurinţă cuibul, de care se îndepărtează mai mult sau mai puţin în viaţa de toate zilele. Tot acest simţ de orientare dezvoltat ar ajuta păsărilor călătoare să nimerească lăcaşul de iernare la dus şi din nou patria la întoarcere. Alte explicaţii presupun că păsările pe lîngă simţul lor de orientare dezvoltat se conduc în lungile călătorii după fenomene externe organismului lor, configuraţia suprafeţei pămîntului, soare, lună, stele, curenţi aerieni, cîmpul magnetic al globului pămîntesc, forţa de rotaţie a acestuia etc., pe care păsările le-ar percepe cu ajutorul organelor de simţ cunoscute sau cu ajutorul altor organe, necunoscute.

Observaţii numeroase au dus la constatarea că păsările au de fapt un simţ de orientare foarte dezvoltat, că ele se orientează foarte uşor într-un teritoriu mai restrîns, în care se mişcă zilnic. Acest simţ de orientare este deosebit de dezvoltat la porumbeii poştali, care, precum se ştie, nimeresc la cuib de la depărtări de sute de kilometri, chiar cînd au fost transportaţi la aceste depărtări pentru prima dată de om. Această „atracţie faţă de cuib" a putut fi dovedită în mod experimental şi la alte specii de păsări, care fiind transportate la sute şi mii de kilometri de cuib, s-au reîntors la acesta aproape fără greş. Naturalistul Rüppel a transportat la Berlin cîteva sute de grauri din diferite localităţi din Germania, situate la depărtări de 44—660 km de capitală şi a constatat că, după ce au fost lăsaţi liberi, o treime din ei s-au reîntors la cuib. Acelaşi experimentator a constatat că au nimerit din nou la cuib capintorturi transportaţi la depărtări de 1 500 km şi rîndunici transportate la 1 850 km. Cercetătorii polonezi Wodzicki, Puchalski şi Liche au transportat cu avionul două berze adulte din Polonia în Israel, la o depărtare de 2 260 km în linie dreaptă. Una din berze s-a reîntors la cuib după 86 de ore, alta după 261 de ore de la eliberare.

Această atracţie faţă de cuib se constată însă numai pînă la data cînd începe migraţia. Păsări prinse în timpul migraţiei spre sălaşul de iernare şi deplasate din drum, după ce au fost eliberate s-au îndreptat nu spre cuibul lor, ci spre sălaşul de iernare. La fel s-au reîntors la sălaşul lor de iernare păsări deplasate din acest sălaş în alte regiuni. Aceste experienţe ne arată că nu există o „atracţie faţă de cuib", ci o orientare a păsării spre regiunea în care obişnuieşte să trăiască în anotimpul respectiv.

Experiențele au arătat că simțul de orientare este puternic dezvoltat numai la păsările călătoare, pe cînd la cele sedentare este slab dezvoltat. Același Rüppel a constatat că uliul-găinilor nimerește totdeauna la cuib numai dacă nu a fost transportat la o distanță mai mare de 50 km. Dacă aceste păsări sînt îndepărtate de cuib la o distanță mai mare de 50 km, atunci nu se reîntorc toate la cuib, iar dacă sînt îndepărtate la distanță de peste 200 km nu se mai reîntoarce nici una la cuib. Alți experimentatori au constatat că pițigoii nu se mai reîntorc la cuib chiar cînd au fost îndepărtați de acesta numai la 12 km distanță. Și mai concludente sînt în această privință experiențele lui Matthews. El a transportat de pe coastele Angliei în Europa două specii de pescari: *Larus fuscus*, specie migratoare, și *Larus argentatus*, care în Anglia este specie sedentară. Indivizii din prima specie s-au reîntors cu toții la cuib, pe cînd cei din a doua specie numai în parte.

Acestea și multe alte experiențe și observații au arătat că păsările călătoare au simțul orientării puternic dezvoltat și că el se accentuează cu vîrsta. După ce semne se orientează însă păsările?

Faptul că anumite păsări călătoare urmează în mod constant aceleași căi de zbor a făcut pe unii să admită că păsările se servesc în zbor de o orientare vizuală. Aceasta pretinde însă: 1) zbor de zi deasupra uscatului la înălțimi mari, care dă un cîmp vizual vast și permite orientarea după relief; 2) o memorie puternică a diferitelor aspecte ale terenului; 3) conducerea stolurilor de către indivizi bătrîni, experimentați.

Există de fapt călătoare de zi care zboară la înălțimi mari sub conducerea indivizilor bătrîni. Așa sînt berzele și lăcustarii *(Sturnus roseus)*. Despre ele se presupune că se orientează după configurația pămîntului, indivizii bătrîni avînd rolul de conducători.

Orientarea după configurația pămîntului pretinde de la păsări și o memorie deosebită pentru diferitele aspecte ale sale. Anumite observații par să confirme acest lucru. Thienemann, directorul Institutului ornitologic din Rossiten, povestește că timp de 20 de ani obișnuia să așeze totdeauna în același loc o colivie cu o bufniță. Miile de ciori, care călătoreau an de an prin acel loc, țipau înciudate la acest dușman al lor. O dată nu a mai pus la locul său colivia cu bufnița, și atunci ciorile care treceau pe acolo se învîrteau pe deasupra locului, țipînd, căutînd bufnița. Dacă păsările călătoare își puteau aduce aminte și de un obiect așa de mic și de ascuns, atunci cum să nu poată recunoaște ele lanțurile de munți, văile rîurilor, țărmurile marine și alte configurații ale pămîntului, care pot fi văzute de departe de păsările care zboară la înălțimi.

Ca să constate rolul conducătorilor în călătoria berzelor, același Thienemann a făcut o experiență de mari proporții. El a crescut în captivitate un mare număr de pui de barză din Germania răsăriteană, pînă la sfîrșitul lunii septembrie. Inelîndu-i i-a pus în libertate numai după ce toate berzele din regiune plecaseră. Puii și-au luat și ei zborul în direcția sud-est (direcția de zbor obișnuită a berzelor din jumătatea de

răsărit a Europei), şi au ajuns pînă în Peninsula Balcanică, dar acolo s-au oprit şi nu au ştiut să zboare mai departe, din lipsă de călăuză.

Totuşi, alte fapte numeroase, în legătură cu migraţia, infirmă ipoteza orientării vizuale, sau cel puţin infirmă generalitatea ei. Chiar printre păsările care migrează ziua, sînt unele care zboară la înălţimi mici, care, avînd o viteză mare de zbor, nu se pot orienta după relieful pămîntului, sau numai după acesta. Şi mai puţin este valabilă orientarea vizuală, cînd păsările zboară pe sute şi mii de kilometri deasupra întinsului mărilor şi oceanelor, unde nu există semne de orientare, iar la păsările care în timpul migraţiei zboară noaptea prin beznă, orientarea vizuală după relieful pămîntului este cu totul exclusă. Aşa, de exemplu, indivizii de codobatură şi de pietrar *(Oenanthe oenanthe)* care-şi fac cuibul în insulele Islanda, Jan Mayen şi Groenlanda, zboară sute de kilometri numai deasupra mării, sînt bătuţi de vînturi din toate părţile şi totuşi îşi păstrează direcţia de zbor.

Pe de altă parte, se ştie că la unele specii indivizii tineri nu migrează o dată cu cei bătrîni. Aşa, de exemplu, graurii tineri migrează mai degrabă, iar cucii şi sfrînciocii tineri migrează mult mai tîrziu decît părinţii lor. Cucii, pupăza şi multe răpitoare-de-zi migrează individual. Totuşi şi aceste păsări tinere, care zboară pentru prima oară peste locuri necunoscute, fără conducători bătrîni care să cunoască terenul, ajung şi ele fără greş la lacăşul lor de iarnă şi de acolo vin îndărăt urmînd uneori alt drum.

O altă ipoteză presupune că păsările călătoare se orientează în zborul lor după curenţii de aer, după vînturile sezoniere regulate etc. S-a observat, de fapt, că drumul păsărilor care călătoresc deasupra oceanelor se suprapune vînturilor dominante. S-a observat, de asemenea, că în unele primăveri călătoarele noastre, care se reîntorc din Africa, urmează frontul unor curenţi calzi, anumite izoterme, dar în timpul migraţiilor de toamnă nu urmează aceste izoterme, iar în ceea ce priveşte vînturile neregulate ce bat deasupra uscaturilor, a continentelor, nici cu cea mai puternică imaginaţie nu putem cere păsărilor să ştie că pe anumite porţiuni din drumul lor, se vor întîlni cu vînturi din anumite direcţii, după care să se orienteze. Vînturile au totuşi un rol în migraţie. Dacă sînt puternice, pot să abată mult păsările de la direcţia obişnuită a migraţiei, iar uneori pot să sufle păsările în locuri cu totul străine de sălaşul lor de iarnă. Aşa s-a întîmplat în anul 1924 cu un stol de nagîţi, care au fost suflaţi, de o furtună puternică din Anglia, peste Oceanul Atlantic, tocmai în America, în loc să ajungă în Africa.

Ornitologii M i d d e n d o r f şi S c h e n k au presupus existenţa în corpul păsărilor a unei busole magnetice sau electromagnetice, sensibilă la cîmpul electromagnetic al globului pămîntesc, ale cărui linii de forţă le-ar întrebuinţa în timpul migraţiei. Deşi experienţele făcute cu porumbeii călători au arătat că orientarea lor suferă alterări dacă sînt introduşi în cîmpul electromagnetic puternic al unei antene de radioemisiune,

totuşi în corpul păsărilor nu au fost găsite dispozitive de recepţionare a undelor electromagnetice, sau ale liniilor de forţă magnetică.

Fiziologii au emis ipoteza care susţine că păsările au o memorie a mişcărilor. După această ipoteză, organismul păsărilor ar înregistra automat felul mişcărilor musculare, durata lor, modificările în poziţia corpului etc., percepute prin intermediul canalelor semicirculare din urechea internă. Pe baza acestor înregistrări, pasărea s-ar putea orienta. Experienţele lui Rüppel şi ale lui Wodzicki, amintite mai sus, precum şi ale altora au infirmat această ipoteză. Păsări transportate în cuşti la peste o mie de kilometri de la locul cuibăritului, fără să aibă fixate senzaţiile motorii, pe care ar fi trebuit să i le cauzeze zborul pe această distanţă, s-au reîntors la cuib fără multă ezitare.

Experienţele sus-citate, care au arătat reîntoarcerea la cuib a păsărilor transportate în afara ariei lor de răspîndire normală, exclud şi ipoteza orientării după configuraţia pămîntului, cunoscută din zborurile anterioare. Pe de altă parte s-a constatat că lezarea canalelor semicirculare din ureche nu influenţează capacitatea de orientare a păsărilor.

Experienţe de mari proporţii făcute de Rüppel cu ciori-cenuşii *(Corvus cornix)* duc la admiterea unui aşa-numit „simţ al direcţiei" pe care l-ar avea păsările, şi care le-ar permite în timpul călătoriilor să-şi păstreze direcţia de zbor. Ciorile-cenuşii care-şi fac cuibul în partea sudică a Finlandei şi în nord-vestul U.R.S.S. migrează pentru iernat în nordul Germaniei. În cinci primăveri consecutive, în anii 1935—1939, Rüppel a capturat la staţiunea ornitologică din Rossiten lîngă Kaliningrad, în timpul întoarcerii în patria lor, aproape 900 de ciori inelate. De la Rossiten, aceste ciori au fost transportate cu trenul sau cu avionul la Flensburg, la graniţa dintre Germania şi Danemarca (deci cu 750 km mai spre vest), altele la Essen (cu 1 025 km spre sud-vest) şi altele la Frankfurt am Main (cu 1 010 km mai spre vest de Rossiten), şi acolo li s-a dat drumul. Din ele au fost prinse 176 de exemplare, şi, cu excepţia a 11, toate au fost găsite mai la vest de locul lor normal de cuibărire sau de iernare, şi anume proporţional cu depărtarea spre vest dintre Rossiten şi localitatea unde au fost transportate (fig. 465). Aceste experienţe ne arată că ciorile, păstrînd direcţia obişnuită de zbor, au zburat paralel cu drumul lor obişnuit. Plecînd însă din puncte situate mai la vest, au ajuns, de asemenea, în regiuni situate mai la vest, în loc de Finlanda şi U.R.S.S. — în sudul Suediei. Mai mult decît atît, această deplasare spre vest a căii de migraţie s-a păstrat şi în toamnă şi în anul următor. Dintre cele 11 ciori capturate în ţinuturile lor vechi de cuibărit, 9 erau mai bătrîne de 2 ani la începutul experienţei, şi în cazul lor a intervenit, desigur, memoria topografică.

Constatînd existenţa acestui simţ de direcţie ne punem întrebarea: de care organ este exercitat el, şi cum? Presupunerea că acest organ ar fi alcătuit de canalele semicirculare din ureche nu a putut fi confirmată.

De multă vreme au fost emise păreri că păsările se orientează în timpul călătoriei lor după soare, lună şi chiar stele. Naturalistul Kramer a

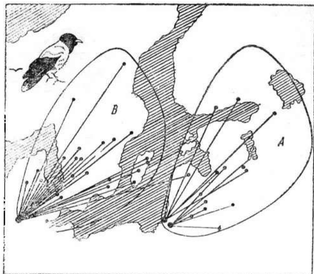


Fig. 465. *A* — direcțiile de zbor obișnuite ale ciorilor-cenușii din Finlanda și partea nord-vestică din U.R.S.S.; *B* — direcțiile de zbor ale unor ciori de aceeași origine, dar transportate în mod experimental spre vest.

executat experiențe cu grauri și cu pescari ținuți în colivie într-o cameră luminată de soare și a observat că aceste păsări în perioada cînd începe migrația se îndreaptă cu capul în direcția sălașului de iarnă. Așezînd colivia într-o cameră în care lumina soarelui era bătută în altă direcție, pasărea și-a orientat poziția în această direcție schimbată a luminii. De aici Kramer deduce că păsările se orientează după soare. Această explicație nu este valabilă însă pentru păsările care călătoresc noaptea.

S-a încercat să se dea și alte explicații mecanismului orientării păsărilor în timpul călătoriei lor periodice. Așa, spre exemplu, unii admit că păsările în zbor ar fi supuse și ele forței provenite din rotația globului pămîntesc, că ele ar percepe această forță și ar intrebuința-o în orientare, spre exemplu, în găsirea lăcașului de iarnă, în care păsările tinere nu au mai fost nici cînd. Fiecare din ele este confirmată de un anumit număr de fapte și infirmată de altele, astfel încît problema orientării nu a primit pînă în prezent un răspuns definitiv și general. Probabil că diferitele specii de păsări întrebuințează mecanisme de orientare deosebite în timpul călătoriei lor.

Determinismul migrațiilor. Multe ipoteze au fost emise și pentru explicarea cauzelor și a originii migrației păsărilor, dar nici aceste probleme nu au fost pe deplin lămurite.

O ipoteză veche, pe care o amintim numai pentru curiozitate, presupune că păsările nu călătoresc, ci toamna se ascund sub apă și primăvara ies iarăși afară. Paralel cu această ipoteză a „submersiunii", s-a dezvoltat și aceea a „somnului hibernal", după care păsările se ascund în scorburi de copaci, în crăpături de stînci, pentru a-și petrece iarna în somn, așa cum fac amfibienii, reptilele și unele mamifere. Este evident că aceste ipoteze au la baza lor o lipsă de observație corectă a vieții păsărilor. Ob-

servații mai atente ale fenomenului migrației au dus la admiterea a numeroși factori care-l determină. Unii dintre acești factori sînt externi: lumina, temperatura, hrana etc., iar alții sînt interni: starea fiziologică variabilă a organismului păsării.

Cercetătorul finlandez Palmen presupune că fiecare specie urmează în călătoria sa anumite drumuri, care nu sînt decît vestigii ale acelor drumuri principale, pe care le-a urmat specia respectivă în răspîndirea sa spre nord. Dezvoltînd această ipoteză, August Weismann a presupus că în timpul glaciațiilor din Europa, păsările autohtone au fost nevoite să se retragă spre sud în ținuturile tropicale de azi, iar concomitent cu retragerea ghețarilor, ele s-au extins din nou spre nord. La început, călătoria s-a făcut fără nici o țintă, dar de-a lungul generațiilor s-a dezvoltat adevărata migrație. În acest proces, rolul principal l-a jucat, după Weismann, selecția naturală, căci din fiecare specie numai acele exemplare au supraviețuit, care au călătorit pe căile cele mai potrivite. Cunoașterea acestor căi a intrat apoi în patrimoniul ereditar ca un caracter specific. Cristian Deichler consideră, ca și Weismann, continentul nostru ca patria de origine a călătoarelor noastre, ai căror strămoși trăiau aici încă din era terțiară. Glaciațiile cuaternare le-au silit încă să se retragă spre sud, spre ținuturile tropicale. În timpul primăverii însă păsările călătoreau în Europa ca să scoată pui în ținuturile care nu erau acoperite de gheață. Această călătorie periodică s-a transformat apoi cu timpul în reflex necondiționat, care acum funcționează independent de mersul vremii și de lipsa de hrană.

De ipotezele precedente se deosebește aceea emisă de Fr. Braun, după care păsările călătoare din ținuturile nordice sînt originare din ținuturile mai calde. Ele s-ar fi răspîndit spre nord numai după retragerea ghețarilor cuaternari, dar pentru anotimpul nefavorabil se retrag în vecha lor patrie.

Atît ultima ipoteză cît și cele două precedente sînt susținute în parte de fapte. În fauna păsărilor migratoare din Europa, dar mai ales din Asia și America de Nord, există atît elemente de origine nordică, cît și elemente de origine tropicală. Pe de altă parte, tot mai multe date noi vin în sprijinul teoriei lui Palmen.

Afară de aceste cauze climatice istorice, migrația este determinată și de cauze climatice și fiziologice actuale. Spre sud păsările de la noi sînt silite să călătorească din instinctul de conservare, căci în ținuturile nordice, în timpul iernii bîntuie frigul și foamea.

Pe de altă parte, s-a observat că păsările din emisfera nordică, în timpul primăverii, cînd glandele genitale încep să crească, migrează spre nord, iar toamna, cînd glandele lor regresează, migrează spre sud. Rowan a luminat în mod artificial indivizi masculi din genul *Junco* (fringilidă din America de Nord) în perioada de rapaus sexual (în luna octombrie) și a declanșat în felul acesta dezvoltarea prematură a testiculelor acelora. Lăsați liberi, acești indivizi au migrat spre nord cu cîteva luni mai devreme decît migrația lor normală, pe cînd indivizii de control.

rămași în repaus sexual, lăsați liberi au rămas pe loc. De regulă, păsările migrează cînd glandele genitale ale lor cresc sau regresează, și rămîn sedentare cînd glandele lor sînt în completă dezvoltare sau în repaus.

Pe de altă parte s-a observat că nici migrația spre nord, nici cea spre sud nu sînt împiedicate de castrare, așa încît fenomenul migrației nu este condiționat de către un stimulent provenit din gonade. Se pare că lumina stimulează hipofiza, iar hormonii secretați de aceasta ar juca un rol și în determinarea ciclului sexual și în determinarea migrației. Migrația unor păsări a putut fi oprită prin injecții de hormoni sexuali. Un rol asemănător în determinarea migrației i se atribuie și glandei tiroide.

Deci în afară de cauzele istorice ale sale, fenomenul migrației se explică, cel puțin în parte, prin cauze actuale, cum este, de exemplu, înclinarea axei polilor, ce aduce după sine alternarea regulată a anotimpurilor. Ori, anotimpul nefavorabil, cu frigul și lipsa de hrană, este suficient să alunge în alte ținuturi pe acele viețuitoare, care nu și-au achiziționat mecanismul hibernării. Acestea sînt însă numai explicații fiziologice și ecologice, care nu lămuresc complet măreţul fenomen al migrației păsărilor. Este logic de presupus că mecanismele fiziologice din corpul păsării, care o imboldesc să migreze, s-au format prin selecție naturală, sub influența factorilor climatici, de-a lungul timpurilor.

În concluzie, migrația păsărilor este un fenomen complex, determinat de cauze multiple, unele istorice, altele actuale. El este un rezultat al legăturilor complexe dintre condițiile externe de existență a păsărilor, care s-au schimbat de-a lungul timpurilor, și dintre procesele fiziologice din organismul lor, consolidate în patrimoniul ereditar, în ciclul anual de viață.

Capacitatea de orientare în timpul călătoriilor, menținerea direcției zborului, cunoașterea termenelor de migrație și a sezonului de cuibărit, păstrarea ariei de răspîndire, toate sînt caractere ereditare, ce se transmit din generație în generație. Ele ne arată că la păsări evoluția s-a făcut în afară de modificarea caracterelor morfologice, și prin perfecționarea activității nervoase.

IMPORTANȚA ECONOMICĂ A PĂSĂRILOR

Fiind răspîndite pe întregul glob pămîntesc și găsindu-se pretutindeni într-un număr mare de specii și de indivizi, păsările au o mare importanță economică, unele fiind folositoare, altele dăunătoare pentru agricultură, silvicultură și pomicultură.

Păsări folositoare

Păsările domestice. Pentru a avea la îndemînă carnea și ouăle lor, omul a început să domesticească cîteva specii de păsări începînd încă din epoca bronzului, iar speciile domesticite le-a răspîndit și le-a selecționat în numeroase rase, conform cu nevoile sale. Astfel de specii domestice sînt găina, bibilica, curcanul, gîștele, rațele și porumbeii.

Găinile, crescute azi de om în numeroase rase, provin din domesticirea găinii-bankiva *(Gallus gallus)* care trăiește acum în stare sălbatică în pădurile din India, Burma, Peninsula Malacca și din arhipelagul indomalaiez. Prin selecție, au fost create numeroase rase ouătoare, de carne și mixte. Cele mai cunoscute rase ouătoare sînt rasele Leghorn și La Brèsse, aceasta din urmă avînd o carne foarte fină. Rasele ouătoare încep a oua la vîrsta de 4—5 luni, și ouă în medie 170 de ouă pe an, dar unele exemplare și 200 sau chiar pînă la 350 de ouă pe an. Rase producătoare de carne sînt rasele Brahma, Cochinchina, Dorking, Java și altele. Ele ating o greutate de 4,5—5,5 kg și fac anual mai mult de 80—100 de ouă. Cele mai preferate sînt rasele de găini producătoare de carne și de ouă. Așa sînt rasele: gît-golaș-de-Transilvania, Rhode-Island, Orpington, Plymouth-Rock, Wyandotte și multe altele. Ele sînt și bune ouătoare și au carne multă și bună.

Bibilica domestică provine din specia *Numida meleagris,* care trăiește și azi în stare sălbatică în Africa, împreună cu alte specii congenere. Ea are carne gustoasă și ouă pe an 60—100 de ouă.

Curcanii sînt descendenții curcanului-sălbatic *(Meleagris gallopavo),* care trăiește și azi în pădurile din Mexic și America de Nord. El era crescut ca pasăre de curte de maiași și mexicani în timpul descoperirii Americii. Curcanii se cresc pentru carnea lor gustoasă, dar se consumă și ouăle lor. Greutatea curcanilor variază între 4 și 7 kg.

Păunul trăiește și azi în stare sălbatică în sud-estul Asiei și în insulele Sonde și a fost domesticit pentru frumusețea penajului său.

Gîștele domestice cele mai importante sînt cele europene, provenite din gîsca-de-vară *(Anser anser).* Gîștele chineze se trag din *Cygnopsis cygnoides,* o gîscă asemănătoare cu lebăda, și care în stare sălbatică trăiește în Asia centrală și estică. Dintre gîștele europene, cele mai cunoscute sînt rasele albe: Emden, Pomerană și rasele sure: Toulouse și Frizată-danubiană. Greutatea unora ajunge pînă la 13 kg, și pe lîngă carnea gustoasă au și o mare cantitate de grăsime. Puful lor este foarte prețios.

Rațele domestice se trag, de asemenea, din două specii sălbatice: *Anas platyrhynchos* și *Cairina moschata.* Rațele europene provin din prima specie și domesticirea lor s-a făcut relativ tîrziu, deoarece vechii greci încă nu le cunoșteau. Cele mai cunoscute rase sînt: rața Pekin și Rouen. Sînt crescute pentru carnea lor foarte gustoasă și pentru grăsimea lor.

Porumbeii domestici, selecționați în aproximativ 100 de rase, sînt strănepoții porumbelului-de-stîncă *(Columba livia)*, domesticit de vechii egipteni. Prin selecție au fost create rase de porumbei poștali, de podoabă și de carne.

Afară de speciile sus-arătate, omul a mai domesticit sau a îmblînzit și alte păsări: struți, fazani, canari, papagali, șoimi, cormorani etc.

Păsări de vînat. Mai mare decît al celor domestice este numărul speciilor sălbatice care sînt vînate pentru carnea și penele lor. Printre aceste păsări, cele mai importante sînt galiformele și anzeriformele, atît pentru carnea lor gustoasă cît și pentru numărul lor mare.

Dintre galiforme sînt vînate la noi: cocoșul-de-munte, cocoșul-de-mesteacăn, ierunca, fazanii, potîrnichea și prepelița. Primele două specii au fost în trecut așa de mult vînate, încît numărul lor s-a împuținat în mod îngrijorător și astăzi vînatul lor este reglementat prin lege.

Dintre anzeriforme se vînează la noi gîsca-de-vară, gîrlița și diferite rațe: rața-mare, rața-lingurar, rața-cățărătoare și multe alte specii. Dintre acestea călifarul-alb și călifarul-roșu s-au împuținat așa de mult, încît vînatul lor este oprit prin lege.

Dintre speciile care se vînează sau s-au vînat în trecut la noi, pentru carnea lor, mai amintim sitarul, becaținele, dropia și porumbeii, iar egreta-mare și egreta-mică au fost aproape stîrpite pentru penajul lor de podoabă.

Vînatul speciilor pe cale de dispariție este oprit prin lege, iar al celorlalte este reglementat. Speciilor mult vînate li se oferă condiții de mediu favorabile pentru reproducere și creșterea puilor.

Păsări folositoare pentru grădini, păduri și cîmpii cultivate sînt acelea care se hrănesc cu insecte vătămătoare pentru semănături, grădini de zarzavat, vii, livezi de pomi roditori și pentru păduri, cu ouăle și cu larvele acestor insecte, cu melci, cu mamifere rozătoare și cu semințe de plante nefolositoare sau chiar dăunătoare.

Dintre păsările insectivore, cele mai folositoare pentru grădinile și livezile de pomi și pentru păduri sînt: pițigoii, muscarii, pitulicile *(Phylloscopus)*, ciocănitorile, silviile *(Sylvia)*, cintezele, fîșele *(Anthus)*, cucul, țicleanul *(Sitta europaea)*, cojoaica *(Certhia familiaris)*, gușa-roșie *(Erithacus rubecula)* pupăza și multe altele. Deosebit de folositoare sînt ciocănitorile, pițigoii, țicleanul și cojoaica, deoarece ele rămîn și în timpul iernii la noi și scot insectele ascunse pe sub coaja pomilor și a arborilor bătrîni și culeg de pe crengi ouă de insecte.

Cele mai folositoare păsări pentru culturile de cereale și alte plante de cultură sînt graurii, prepelițele, ciocîrliile, presurile, codobaturile și sticleții, care, deși sînt, în general, granivore, își hrănesc puii cu insecte și cu larve de insecte, iar în stare adultă, pe lîngă că consumă și insecte, se hrănesc cu semințele multor plante nefolositoare, scaieți și buruieni. Multe insecte, în special lăcuste, distrug lăcustarul *(Sturnus roseus)* și spîrcaciul *(Otis tetrax)*, iar vînturelul *(Falco tinnunculus)*, vînturelul-de-seară, *(F. vespertinus)* și vînturelul-mic *(F. naumanii)*, deși sînt păsări

răpitoare, consumă mai ales lăcuste, coropişniţe şi şoareci, rareori şopîrle şi păsări.

Dintre păsările răpitoare, folositoare sînt şorecarul *(Buteo buteo)*, striga *(Tyto alba)*, cucuveaua *(Athene noctua)*, ciuful *(Otus scops* şi *Asio otus)*, ciuful-de-cîmp *(Asio flammeus)* şi unii huhurezi *(Strix)*, care stîrpesc o mulţime de rozătoare de pe cîmpii, din păduri şi de pe lîngă aşezările omeneşti. O strigă aciuiată pe lîngă gospodăria omului stîrpeşte mai mulţi şoareci şi şobolani decît ar face-o trei pisici.

Combaterea dăunătorilor agriculturii, în special a ploşniţelor cerealelor, se face şi cu ajutorul păsărilor domestice: găini, curci, raţe. Acestea sînt aduse pe cîmpurile cultivate în momentul cînd apar ploşniţele. Un număr de 500 de găini curăţă de ploşniţe într-o zi 25 ha de semănături.

Păsări dăunătoare

Păsări dăunătoare sînt considerate acelea care se hrănesc cu seminţe de cereale sau de alte plante de cultură, cu fructe, cu animale folositoare, cu mamifere, păsări, şopîrle, broaşte, şerpi şi cu insecte folositoare. Dăunătoare sînt în primul rînd multe specii de răpitoare-de-zi mari, şi buha. Unii vulturi răpesc capre, oi, iepuri şi diferite păsări, iar mulţi uli, găile, şoimii şi buha atacă înainte de toate păsările, printre ele pe cele mai folositoare, inclusiv păsările domestice. În această acţiune dăunătoare a lor, li se alătură cormoranii, pelicanii, stîrcii, cufundarii, corcodeii, ferestraşii, pescarii, lişiţa şi alte păsări de apă, care, din cauză că se hrănesc mai ales cu peşte, se numesc *păsări ihtiofage.*

Cu păsări se mai hrănesc şi ciorile, coţofana, gaiţa, corbul, sfrînciocul, aşa încît pot fi socotite păsări stricătoare, dar numai în parte, căci ele aduc şi foloase prin faptul că consumă şi multe insecte.

Şi alte păsări pot fi considerate cînd folositoare, cînd dăunătoare. Aşa de exemplu, graurul mănîncă de pe cîmpii şi din livezi o mulţime de insecte dăunătoare şi larvele lor, precum şi melci dăunători, aducîndu-ne prin aceasta foloase foarte mari. Cînd însă graurii se abat în stoluri, vara, prin livezi de cireşi şi vişini în roadă, iar toamna prin vii, atunci produc destule pagube. La fel şi grangurul *(Oriolus oriolus)* este o pasăre foarte folositoare, hrănindu-se mai ales cu insecte şi cu larvele lor, dar poate produce şi stricăciuni în livezi de cireşi şi în vii. Cînd foloasele aduse de o specie de păsări sînt mai mari decît pagubele cauzate de ea, atunci o considerăm folositoare. Vrăbiile consumă şi ele, ce este drept, multe insecte, iar puii şi-i hrănesc numai cu insecte şi cu larvele acestora, dar pabugele ce le aduc sînt mai mari decît foloasele, căci mănîncă o mulţime de boabe de cereale, şi ocupă locul de cuibărit al altor păsări folositoare ca piţigoii şi le alungă prin gălăgia ce o fac.

Păsările considerate ca dăunătoare, în primul rînd cele răpitoare şi ihtiofage, au fost aşa de mult vînate, încît din unele ţări europene au dispărut numeroase specii, şi chiar în România s-au împuţinat în mod îngrijorător. Din această cauză ornitologii au propus autorităţilor competente ca să interzică vînatul în ţara noastră a oricărei specii de păsări, în afară de uliul-găinilor, uliul-păsărilor, eretele-de-stuf, cioara-cenuşie şi coţofana, dar chiar şi aceste specii pot fi vînate numai de cei care au autorizaţie specială.

Ocrotirea păsărilor folositoare

Pentru ca să ne asociem păsările folositoare în lupta contra insectelor şi a rozătoarelor dăunătoare, trebuie să le atragem şi să le colonizăm în număr cît mai mare în livezi şi în grădini. Colonizarea păsărilor se face prin oferirea locurilor şi a mijloacelor de cuibărit, prin apărarea lor contra duşmanilor, prin procurarea apei necesare şi a hranei în timp de iarnă, pentru păsările sedentare.

Există păsări, ca piţigoii, scorţarul, ţicleanul, care nu ştiu să-şi facă singure cuib în ramurile arborilor, ci îşi adăpostesc cuibul în scorburi de arbori naturale sau făcute de ciocănitori, pe sub coaja arborilor bătrîni etc. Din cauză că omul taie din grădini pomii cu scorburi, el trebuie să ofere acestor păsări în locul scorburilor cuiburi artificiale; altfel păsările respective îşi vor căuta loc de cuib în altă parte.

Cele mai potrivite cuiburi artificiale sînt acelea care imită cuiburile făcute de ciocănitori în crăcile uscate şi putrede ale pomilor şi arborilor, dar piţigoii, muscarii şi codroşul acceptă şi cuiburi făcute din scînduri. Cuiburile artificiale pot fi prinse pe trunchiul sau pe crăcile pomilor, pe stîlpi sau pe pari mai groşi. Cele destinate piţigoilor se aşază la o înălţime de 1,5—2 m şi, pentru a împiedica pisicile să se urce la cuib, înconjurăm trunchiul pomului sau parul, pe care este fixat el, cu spini sau cu sîrmă ghimpată.

Pentru păsările care-şi fac cuibul în tufişuri, precum sînt cintezele, fîşele, florintele, sticletele, cîneparul, guşa-roşie, ochiuboului, privighetoarea şi altele, vom amenaja în preajma gospodăriilor noastre tufişuri şi garduri vii dese, împrejmuite cu spini, vom tăia vîrfurile tufelor aşa încît ramurile ce vor creşte să ofere locuri potrivite pentru cuib (fig. 466).

Acolo unde nu există ape curgătoare prin apropiere, trebuie să ne îngrijim ca păsările să aibă apă de băut dar şi pentru scăldat. Cu mică cheltuială se poate construi un bazin din scînduri, tinichea sau din beton, pentru aceste nevoi ale păsărilor, în care apa trebuie să fie împrospătată pe cît posibil zilnic (fig. 467). Un astfel de bazin aşezat într-un ţinut sărac în apă, atrage păsările de la mari depărtări.

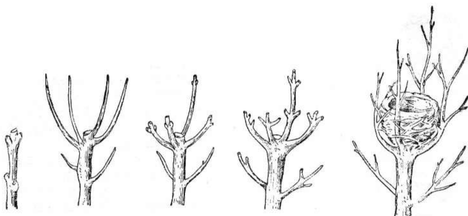


Fig. 466. Tăierea ramurilor şi cultivarea lor pentru a oferi loc potrivit pentru cuib.

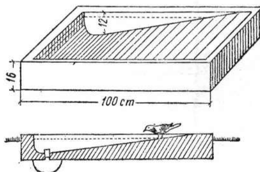


Fig. 467. Bazin pentru adăpatul şi scăldatul păsărilor.

De o îngrijire şi mai atentă au nevoie păsărelele care în timpul iernii rămîn la noi. Cînd zăpada acoperă cîmpurile şi tufişurile, cînd ramurile pomilor şi ale arborilor sînt învelite cu o pojghiţă de gheaţă şi cînd frigul se înăspreşte, atunci păsările mici suferă mult de foame şi de frig şi pier în număr mare. Atunci trebuie să le oferim hrana necesară, în special seminţe de floarea-soarelui, de cînepă, al căror conţinut uleios dă păsărilor căldura necesară şi le fereşte de îngheţ. Piţigoii ciugulesc bucuroşi şi bucăţi de seu sau de slănină prinse pe crengile pomilor, iar cintezele, florintele şi presurile se mulţumesc şi cu boabe de cereale sau cu uruială. În nici un caz nu trebuie hrănite cu miez de pîine sau cu mămăligă, căci aceste alimente fermentează în stomacul lor, le îmbolnăvesc şi le cauzează moartea.

Îngrijirea păsărilor folositoare trebuie să fie una din preocupările plăcute ale tineretului.

BIBLIOGRAFIE

Băcescu, M.	*Păsările în nomenclatura și viața poporului român*. București, Editura Acad. R.P.R., 1961.
Bernatzik, H. A.	*Ein Vögelparadis an der Donau*. Verlag E. Warmuth, Berlin, Wien, Zürich, 1929.
Brehm, A.	*Az állatok világa*. Vol. 8—10. Madarak. Budapest, Editura Gutenberg, 1929.
Brehm, A.	*Tierleben. Vol. 6—9*, Vögel. Leipzig, Bibliographisches Institut, 1926—1927.
Buffon, G. L.	*Oeuvres complètes. Vol. V—VII, Oiseaux*. Paris, Crapart, Caille et Ravier, 1844, 1841.
Cătuneanu, I. I.	*Fenomenul migrației păsărilor*. În: „Vînătorul și pescarul sportiv", an. VI, nr. 4, București, 1954.
Chernel, I.	*Magyarország madarai*. Vol. I—II, Budapest, Földmivelésügyi m.k. miniszter kiadványai, 1899.
Dementiev, G. P.	*Ptiți Sovietskovo Soiuza*. Vol. I—VI, Moskva, Gos. Izd. Sov. Nauka, 1951—1954.
Dirksen, R.	*Vogelvolk auf weiter Reise*. Berlin, C. Bertelsman Verlag, 1961.
Dombrovsky, R., Ritter, v.	*Păsările României*. (Traducere în lb. română de D. Linția), București, Editura pentru literatură și artă, 1946.
Gadow, H.	*Vögel (Aves). Bronn's Klassen und Ordnungen des Tierreichs*. VI. Bd. IV. Abt., Leipzig und Heidelberg, C.F. Winter'sche Verlagshandlung, 1893.
Grassé, P. P.	*Traité de Zoologie*. Vol. XV, *Oiseaux*. Paris, Masson et Cie édit., 1950.
Hartert, E.	*Die Vögel der paläarktischen Fauna*. Bd. I—III. Berlin, R. Friedlander u. Sohn, 1910—1938.
Linția, D.	*Păsările din R.P.R.* Vol. II—III, București, Editura Acad. R.P.R., 1954—1955.
Mayr, E., and Amadon, D.	*A Classification of Recent Birds*. American Museum novitatis nr. 1946. Washington, 1951.
Perrier, E.	*Traité de Zoologie*. Fasc. IX, *Les Oiseaux*. Paris, Masson et Cie édit., 1931.
Perrier, E.	*La vie des animaux*. Vol. III—IV, *Les Oiseaux*. Paris, (f.a.) Libraire J.-B. Baillière et Fils.
Peterson, R., Mountfort G., et Hollom, P. A. D.	*Guide des Oiseaux d'Europe*. Delachaux et Niestlé S.A., Neuchâtel, Paris, 1957.
Piveteau, J.	*Traité de Paléontologie*. Vol. V. *Amphibiens, Réptiles, Oiseaux*. Paris, Masson et Cie édit., 1955.
Pop, V.	*Curs de zoologia vertebratelor*. Vol. II, fasc. 1. *Reptile și păsări*. Cluj, Litografia Învățămîntului, 1959.

Reichenow, A.	*Die Vögel. Handbuch der Systematischen Ornithologie I—II.* Stuttgart, Neuerster Verlag v. F. Enke, 1913—1914.
Rosetti-Bălănescu, C.	*Păsările vînătorului.* Vol. I—III. București, „Asoc. gen. a vînătorilor și pescarilor sportivi din R.P.R.", 1956—1957.
Rudescu, L.	*Migrația păsărilor.* București, Editura științifică, 1958.
Steinbacher, J.	*Vögelzug und Vögelzugforschung.* Frankfurt am Main, Verlag Waldemar Kramer, 1951.
Stresemann, E.	*Aves. Kükenthal — Krumbach Handbuch der Zoologie.* Vol. VII, 2, Berlin, Walter de Gruyter Co., 1927—1934.
Székessy, V.	*Magyarország Állatvilága, Fauna Hungariae.* Vol. XXI, *Aves, Madarak.* Budapest, Akad. kiadó, 1958.
Tugarinov, I.	*Migrația păsărilor* (traducere din l. rusă). În: „Vînătorul", nr. 2, 5, 6, 7 și 8, București, 1952.
Vasiliu, G. D., și Rodewald, L.	*Păsările din România* (Determinator). Institutul Național Zootehnic, București, 1946.

CLASA MAMIFERE *(MAMMALIA)*

Mamiferele sînt vertebrate homeoterme, cu corpul acoperit cu păr, nasc pui vii, pe care-i hrănesc cu lapte secretat de glandele mamare. Tegumentul acestora produce diferite formaţii cornoase: păr, gheare, copite, coarne, rareori chiar solzi, şi formaţii grandulare, cum sînt glandele sebacee, sudoripare şi glandele mamare. Craniul are un număr relativ redus de oase şi doi condili occipitali. Pe fiecare latură se găseşte o singură fosă temporală, delimitată ventral de un arc temporal sau arcadă zigomatică, alcătuit din trei oase: maxilar, jugal şi scvamozal. Mandibula este formată dintr-un singur os — dentarul — articulat direct cu craniul, fără intermediul osului pătrat. Există o boltă palatină secundară. În urechea mijlocie se găsesc trei oase: scăriţa, nicovala şi ciocanul. Organul olfactiv joacă un rol important în viaţa acestor animale. Membrele sînt conformate în mod primar pentru mers, păstrîndu-şi elementele de bază atunci cînd suferă transformări adaptative. Emisferele cerebrale constituie partea cea mai voluminoasă a encefalului. Neopaliul constituie partea covîrşitoare din scoarţa emisferelor cerebrale, reprezentînd cel mai important centru al activităţii nervoase superioare. Creierul mic prezintă în partea ventrală o comisură transversală numită puntea lui Varoli, situată între cele două emisfere cerebeloase. Urechea externă este prevăzută cu un pavilion.

Dinţi înfipţi în alveole se găsesc exclusiv pe cele două fălci, fiind de obicei de trei categorii: incisivi, canini şi măsele, formînd o dentiţie de lapte şi una definitivă. Plămînii au o structură alveolară complicată. Inima este împărţită în 4 camere: două ventricule şi două atrii; există o singură cîrjă aortică, cea stîngă. Cavitatea toracică este despărţită de

cea abdominală printr-un mușchi puternic, diafragma, care joacă un rol important în respirație. Rinichiul este în stadiul de metanefros. Fecundația este totdeauna internă. Embrionul (prevăzut cu amnios și alantoidă) se prinde de pereții uterului printr-o placentă care înlesnește hrănirea embrionului, din sîngele mamei, în tot timpul dezvoltării sale.

Aceste caractere proprii mamiferelor și prezența lor aproape constantă la întregul grup sînt o dovadă a omogenității acestei clase de vertebrate. Cu toate acestea, fiind grupul cel mai evoluat de vertebrate, mamiferele sînt adaptate la toate condițiile de mediu și diferite regimuri alimentare, fapt care a dus la mari diferențieri de formă și dimen iune. Spre deosebire de păsări, unele mamifere sînt adaptate complet la viața acvatică sau subterană, prezentînd astfel adesea caractere de convergență.

MORFOLOGIA EXTERNĂ

Înfățișarea mamiferelor este foarte variată, mai ales în ceea ce privește dimensiunile corpului, forma și mărimea relativă a capului, trunchiului, membrelor și cozii, precum și forma și culoarea părului.

Dimensiunile corpului la mamifere variază în limite foarte largi. Cele mai mici sînt insectivorele, liliecii și rozătoarele, iar cele mai mari sînt ungulatele și cetaceele. Chițcanii (cele mai mici insectivore) au lungimea corpului de la 4 pînă la 10 cm și greutatea de la 2 pînă la 16 g. Dintre ungulate, cele mai mari dimensiuni le au elefanții, dintre care elefantul african atinge 3,14 m înălțime (măsurată la greabăn), 4,20 m lungime (fără coadă) și o greutate de 4 000 kg. Și hipopotamul mare atinge o lungime de 4 m și o greutate între 2 000 și 2 500 kg, deși înălțimea sa nu depășește 1,50 m, iar unele specii de rinoceri ating pînă la 4,50 m lungime și 2 000 kg greutate. Cele mai mari mamifere sînt totuși cetaceele, dintre care unele specii de balene ating lungimea de 25-31 m, și o greutate de 60 000—150 000 kg.

În ceea ce privește forma generală a corpului, întîlnim la mamifere aspecte diferite, cum sînt, spre exemplu: forma alungită și zveltă (la jder, nevăstuică, civetă); forma bondoacă (cum este la arici, tapir, lemurieni), forma greoaie (ca la urși, hipopotami, elefanți și sirenieni). Capul mamiferelor, de asemenea, variază mult; el poate fi rotund (pisică, focă), prelungit cu un bot (lupul, vulpea, cangurul) sau prelungit cu o trompă mobilă (tapirul, elefanții). În înfățișarea externă a unor mamifere un rol deosebit îl joacă prezența coarnelor (la ungulate) și adesea dinții, mai ales colții și incisivii unora, crescuți mult și ieșiți din gură.

În ceea ce privește conformația membrelor, acestea dau de asemenea o pecete caracteristică înfățișării generale a mamiferelor. Spre deosebire de majoritatea reptilelor, la mamifere, stilopodul și zeugopodul sînt orientate vertical și așezate sub trunchi, iar autopodul stă orizontal și îndreptat anterior, realizînd tipul paramedian. Prin această dispoziție, cotul

este îndreptat înapoi, iar genunchiul stă îndreptat înainte. Cele mai multe dintre mamifere sînt adaptate la viața terestră și se mișcă cu ajutorul celor patru picioare, care au dimensiuni egale sau aproape egale (lup, cal, rinocer ș.a.), mișcarea lor fiind făcută prin pași. Altele însă, tot terestre, au picioarele posterioare cu mult mai dezvoltate decît cele anterioare (cangur, multe rozătoare și insectivore), deplasarea acestora făcîndu-se prin sărituri. În mer ul terestru mai intervin și alte modificări ale picioarelor, ca: o prelungire și sudare a oaselor autopodului, micșorarea numărului degetelor, acoperirea degetelor cu unghii și copite etc. În ceea ce privește sprijinirea pe pămînt, unele mamifere calcă pe întreaga talpă, adică au autopodul întins pe pămînt în toată lungimea sa (mamifere numite *plantigrade)* cum sînt urșii, maimuțele, numeroase rozătoare etc. Alte mamifere obișnuite și adaptate la fugă și-au ridicat o parte din talpă de la pămînt și calcă numai pe degete (mamifere *digitigrade*), cum sînt elefanții, iepurii, ciinii, pisicile, păstrîndu-se toate degetele la ambele perechi de picioare sau uneori reducîndu-se parte dintre degete. Capetele degetelor sînt terminate cu gheare. Există de asemeneă un mare grup de mamifere ale căror membre s-au adaptat la alergat, ridicîndu-și de pe pămînt și o parte a degetelor, astfel încît ele nu mai calcă decît pe vîrful acestora, ultima falangă fiind învelită într-o copită (mamifere *unguligrade)* cum sînt *mesaxonia* și *paraxonia* (caii, zebrele, antilopele, cerbii etc.).

Există și mamifere adaptate la viața arboricolă, ale căror membre s-au transformat pentru apucarea crăcilor, degetele lor devenind opozabile și prehensile; la altele, cum sînt leneșii, conformația acestor degete este și mai curioasă, avînd gheare alungite și încovoiate. Intîlnim de asemenea mamifere zburătoare ale căror membre anterioare s-au transformat în aripi, alungindu-se mult falangele, între care s-a dezvoltat o membrană. Modificări însemnate găsim și la mamiferele adaptate la viața acvatică, la care membrele s-au transformat în adevărate lopeți, precum și la mamiferele subterane care își duc viața săpîndu-și galerii, și ale căror membre s-au modificat ca rezultat al acestui fel de viață.

Corpul mamiferelor este acoperit cu păr. Culoarea, dimensiunea, desimea acestuia sînt foarte variate și dau de cele mai multe ori caracter de gen sau familie, jucînd un rel mare și la identificarea speciilor și raselor. De altfel, însăși conformația corpului și mai ales a membrelor reprezintă caractere distinctive pentru unele ordine, despre care vom vorbi cînd vom descrie unitățile sistematice.

MORFOLOGIA INTERNĂ

Tegumentul. La mamifere, ca și la alte vertebrate, pielea este formată din trei pături suprapuse: epiderma, derma și hipoderma (fig. 468). *Epiderma* este pătura externă formată dintr-un țesut epitelial stratificat,

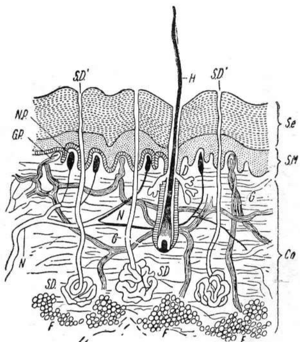


Fig. 468. Secțiune perpendiculară prin pielea omului:
Co — dermă; D — glande sebacee; F — grăsime în piele; G — vase sanguine; G—P — papile vasculare; H — păr; N — nervi; N.P. — corpusculi tactili; S.e. — stratul cornos al epidermei; S.D. — glande sudoripare; S.D'. — canalul glandei sudoripare; S.M. — stratul lui Malpighi.

diferențiat în două straturi principale: unul profund, numit *stratul lui Malpighi* sau corp mucos, alcătuit din celule tinere, unele în continuă diviziune, și altul extern, numit strat cornos. La mamifere stratul lui Malpighi este el însuși diferențiat în mai multe straturi: *stratul bazal, stratul celulelor poliedrice* și *stratul granulos*. Importanță deosebită are mai ales stratul bazal, format dintr-un singur rînd de celule prismatice în continuă diviziune, care împing către suprafață celelalte straturi mai vechi. Acest strat a căpătat și denumirea de *strat generator*. Celelalte două straturi (stratul celulelor poliedrice și stratul granulos) sînt formate din celule mari, cu citoplasma abundentă, care se aplatisează pe măsură ce ajung mai la suprafață. În același timp ele degenerează treptat, ajungînd la mortificare și alcătuind astfel *stratul cornos*. Și în acest strat găsim diferențieri succesive, către cornificare: *stratul lucid*, cu celule turtite, la care cheratohialina s-a transformat în *eleidină* (o substanță proteică cu aspect omogen), nucleul dispărînd; urmează *stratul cornos propriu-zis*, de grosime variabilă, ale cărui celule sînt și mai turtite, moarte și reprezintă un strat protector. Celulele cele mai externe ale acestuia se desprind sub formă de solzi mărunți sau mătreață și formează așa-numitul *strat exfoliator* sau *descuamant*.

Epiderma nu este uniformă în grosime pe toată suprafața corpului, existînd regiuni unde ea este foarte subțire, iar la cetacee, epiderma foarte subțire nu se descuamează.

Derma (corionul) este formată dintr-un țesut conjunctiv compus din celule mari, fibre conjunctive și fibre elastice, încrucișate între ele în

mod neregulat. Suprafața care o desparte de epidermă nu este netedă, ci formează niște ridicături, numite *papile*, care pătrund în epidermă; în aceste papile mai ales, se găsesc corpusculi tactili. Existența acestor papile mărește mult suprafața de contact dintre cele două pături, asigurînd o mai bună nutriție a epidermei.

Hipoderma sau țesutul subcutanat este format tot dintr-un țesut conjunctiv, dar cu fibrele așezate mai puțin strîns, lăsînd numeroase ochiuri umplute cu celule grase, a căror totalitate, la unele grupe de mamifere, constituie așa-numitul *strat adipos* sau *panicul adipos*. La mamiferele acvatice și mai ales la cele care trăiesc în ținuturile reci, acest strat este gros și continuu, constituind o rezervă de hrană și un strat protector pentru căldură. În hipodermă se găsesc numeroase vase sanguine, fibre nervoase, fibre musculare netede, așezate de regulă paralel cu suprafața pielii, și fibre musculare striate. Tot în aceste straturi se adîncesc firele de păr și glandele sudoripare.

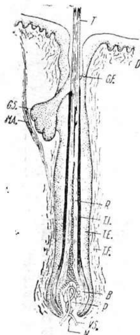


Fig. 469. Secțiune longitudinală printr-un păr:
B — bulb; D — dermă; E — epidermă; G.F. — gîtul foliculului; G.S. — glande sebacee; M.A. — mușchiul erector al părului; N — nervi; P — papilă; R — rădăcină; T — tulpină; T.E. — teaca epitelială externă; T.F. — teaca fibroasă; T.I. — teaca epitelială internă; V.S. — vas sanguin.

Formații tegumentare. Sub influența factorilor mediului înconjurător și mai ales a factorilor mecanici și climatici, și a factorilor interni de natură hormonală, stratul cornos al pielii s-a îngroșat în mod exagerat în unele locuri, formînd calozități, solzi, unghii, gheare, copite, coarne, păr, țepi etc. Toate aceste formații epidermice cornoase au o largă variabilitate și o mare importanță în clasificarea mamiferelor. Epiderma mamiferelor mai formează și numeroase feluri de glande: sudoripare, sebacee, mamare etc., avînd de asemenea un rol protector foarte important. Formație tegumentară este și scheletul dermic al unor mamifere actuale (tatuul) sau la unele specii fosile *(Glyptodon)*.

Părul este cea mai caracteristică formație cornoasă a tegumentului la mamifere. Forma, dimensiunile, culoarea și înclinarea părului diferă nu numai de la un grup la altul, ci chiar și la același individ variază cu vîrsta sau în diferite regiuni ale corpului.

Un fir de păr are o porțiune liberă, flexibilă, numită *tulpină*, și o porțiune cuprinsă în grosimea pielii, numită *rădăcină*, care se termină într-o umflătură ovoidă numită *bulb* (fig. 469). În aceasta pătrunde o papilă dermică numită *papila părului*. Porțiunea de epidermă care înconjură rădăcina părului ca un sac, ca o teacă, se numește *foliculul părului*. Atît tulpina cît și rădăcina părului sînt formații exclusiv epidermice și celulele care le compun sînt așezate în straturi concentrice: măduva la centru, scoarța în jurul ei, iar la exterior epidermicula (fig. 470). *Măduva* este formată din cîteva rînduri de celule poliedrice mari; ele conțin

pigment şi grăsime, iar cele din tulpina părului conţin şi cheratină. *Scoarţa* este formată din mai multe straturi de celule de formă poliedrică în rădăcină şi mai alungite aproape fusiforme, în tulpină, care conţin de asemenea pigmenţi; această pigmentaţie care produce culoarea părului poate varia foarte mult. *Epidermicula* sau *cuticula părului* este formată dintr-un singur strat de celule turtite şi cheratinizate, aşezate imbricat, cu capătul liber îndreptat spre vîrful părului.

Foliculul părului este alcătuit din două teci epiteliale, care nu sînt decît continuarea epidermei de la nivelul bulbului, acoperite la exterior cu o teacă fibroasă dermică.

Teaca epitelială internă acoperă numai rădăcina părului, iar celulele sale se diferenţiază în trei straturi, aşezate concentric. Cel intern, spre rădăcina părului, are denumirea de *epidermiculă* sau cuticula tecii interne, fiind formată dintr-un singur strat de celule; sub aceasta urmează *stratul lui Huxley*, format din mai multe rînduri de celule poliedrice, încărcate cu cheratină, iar spre exterior urmează *stratul lui Henle*, format dintr-un singur rînd de celule turtite, încărcate cu cheratină, devenite translucide.

Teaca epitelială externă este alcătuită din prelungirea *stratului lui Malpighi* al epidermei, în foliculul părului.

În foliculul părului se deschid una sau mai multe glande sebacee (fig. 469), iar pe folicul se inserează un muşchi erector din fibre netede, care sub acţiunea frigului,

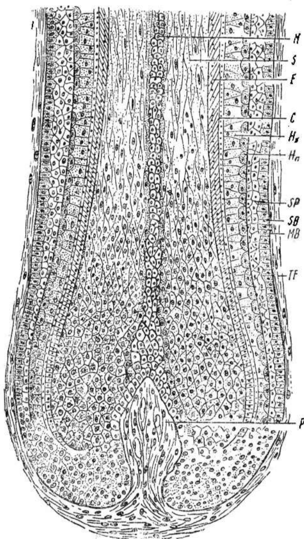


Fig. 470. Secţiune longitudinală prin rădăcina părului:

C — epidermicula tecii epiteliale interne; E — epidermicula părului; *Hn.* — stratul lui Henle; *Hx.* — stratul lui Huxley; *M.* — măduvă; *M.B.* — membrană bazală; P — papila; S — scoarţa; *S.B.* — stratul bazal al tecii epiteliale externe; *S.P.* — stratul celulelor poliedrice ale tecii epiteliale externe; T.F. — teacă fibroasă.

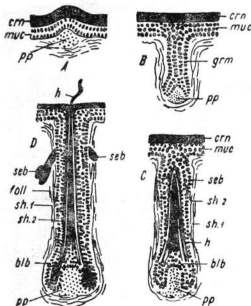


Fig. 471. Dezvoltarea părului:
A — primul stadiu de apariție a papilei dermice; B, C, D — trei stadii succesive din dezvoltarea părului la embrionul uman; blb — bulbul sau rădăcina părului; crn — stratul cornos al epidermei; foll — foliculul părului; grm — germenul părului; h — extremitatea părului la suprafața pielii; muc — stratul lui Malpighi; pp — papila dermică; seb — glande sebacee; sh.1, sh.2 — teaca internă și externă a rădăcinii părului.

emoțiilor etc. poate mișca părul. În jurul foliculului părului se mai găsește o rețea de capilare sanguine și uneori terminații nervoase senzitive, îndeplinind în acest caz și funcția tactilă. Părul îndeplinește o funcție de protecție, mai ales contra pierderilor de căldură.

Dezvoltarea părului. Încă din primele luni ale vieții intrauterine, celulele stratului bazal al epidermei se divid din loc în loc mai repede, rezultînd astfel muguri (fig. 471). Pe măsură ce cresc aceștia se alungesc, pătrund oblic în dermă, iar capătul lor liber se umflă. Țesutul conjunctiv de sub această umflătură se condensează, formînd un nodul ce pătrunde în această umflătură, constituind papila. Mugurele părului mai formează și muguri laterali, din care se vor dezvolta glandele sebacee. Capătul dilatat în contact cu papila formează bulbul părului, iar prin diviziunea activă a celulelor acestuia se vor forma foliculul și tulpina părului, care apoi va erupe prin epidermă.

După dimensiuni, formă și structură se disting mai multe tipuri fundamentale de păr, și anume: părul de contur sau părul acoperitor, puful sau părul lînos (lîna) și perii senzitivi sau vibrizele.

Părul de contur este format din fire cu lungimi diferite, de regulă drepte și puternice, și este răspîndit pe cea mai mare parte a pielii, dînd și culoarea blănii animalului. În anumite regiuni ale corpului, la ecvide și bovide, unele carnivore etc., părul de contur se dezvoltă mult, devenind mai lung, mai rezistent, adesea fiind diferit colorat, formînd moțul, coama sau coada animalului; acest caracter variază adesea după sex,

servind pentru deosebirea sexelor (dimorfism sexual). La porci, precum şi la pavilionul urechii la alte cîteva mamifere, sau barba la capră, aceşti peri capătă un aspect mai aspru, devin mai tari şi se numesc *peri setiformi*. La arici, *Echidna*, şi mai ales la porcul spinos, unele fire de păr iau o dezvoltare şi mai mare, transformîndu-se în ţepi sau spini.

Părul lînos sau *puful* este format din fire scurte sau mai alungite, fine şi dese, ondulate şi lipsite de măduvă. La carnivore puful este foarte des, cuprinzînd un strat de aer izolator, care împiedică pierderea căldurii; printre aceste fire se găsesc însă şi firele părului de contur. La oaie, puful formează lînă lungă avînd fire de grosimi şi lungimi diferite. La mamiferele subterane, pielea este acoperită numai cu puf. Sînt şi cazuri cînd există numai fire de păr de contur.

O a treia categorie de păr o constituie *perii senzitivi, perii tactili* sau *vibrizele*. La aceştia există o reţea de terminaţii nervoase senzitive, răspîndite în teaca epitelială externă a foliculului, reţea care se termină printre celulele acesteia, sub forma unor meniscuri, aplicate pe nişte celule ovale; acestea sînt nişte celule senzitive secundare, celule tactile, care uneori se unesc alcătuind adevăraţi corpusculi tactili. Aceşti peri tactili sînt mult mai mari şi mai groşi decît firele părului de contur şi de regulă sînt dispuşi în regiuni care vin în contact mai direct cu mediul înconjurător: mustăţile la carnivore, sprîncenele, perii de la urechi, de la picioare etc. (la rozătoare, insectivore, carnivore etc.).

Climatul joacă un rol important în determinarea lungimii, desimii şi calităţii părului. Adesea aceste calităţi variază chiar la acelaşi individ, de la un sezon la altul şi chiar de la o regiune la alta a corpului. Caracteristicile firului lung mătăsos, des, apar, evident, mai ales la speciile adaptate climatului rece, spre deosebire de speciile adaptate la climat cald, la care el rămîne scurt, rar, tare, uneori putînd chiar lipsi.

În ceea ce priveşte originea filogenetică a părului, unii cercetători consideră că firele de păr derivă din porţiunile cu rol tactil ale solzilor reptilelor; alţii presupun că firele de păr ar deriva din organele senzitive tegumentare (muguri gustativi) de la amfibieni primitivi sau din glandele tegumentare holocrine, ale căror celule s-ar fi cheratinizat.

Urmărindu-se ce rol a avut şi are părul, ce condiţii a determinat apariţia şi dezvoltarea sa, se crede că la început, la mamiferele primitive, părul ar fi avut un rol tactil (funcţie pe care şi-a păstrat-o) cum este cazul vibrizelor, care sînt adevărate organe tactile, şi în mică măsură perii de contur. În cursul evoluţiei mamiferelor, părul a căpătat din ce în ce mai mult un rol protector, împiedicînd pierderea căldurii, apărînd corpul de ploaie (fiind unsuros), de înţepăturile insectelor, de lovituri şi răniri, iar ţepii servind în mod special la apărarea faţă de atacul duşmanilor.

Spre deosebire de penele păsărilor, papila părului are o durată limitată. De obicei, după o anumită durată de timp, papila se atrofiază şi firul de păr cade, se detaşează de ea. Pe foliculul părului se dezvoltă un nou mugure, care va da naştere unui nou fir de păr, ce va ocupa locul

primului. La multe mamifere, pe foliculul unui fir de păr se formează mai mulţi muguri deodată, iar firele de păr rezultate cuprinse în același folicul vor forma un fascicul (la carnivore, la lame, ornitorinc). Durata firelor de păr variază de la cîteva săptămîni pînă la cîteva luni, sau chiar pînă la 4—5 ani. Căderea şi înlocuirea părului se face în mod continuu, ca pe capul omului, sau periodic, ca şi năpîrlirea la păsări; nici în acest caz firele de păr nu cad toate deodată, pielea nerămînînd niciodată golașă. La mamiferele din ţinuturile tropicale şi polare, năpîrlirea se face o dată pe an. La alte mamifere, năpîrlirea se face de două ori pe an, primăvara şi toamna (vulpi, veveriţe, cerbi etc.). Între blana de vară şi cea de iarnă de multe ori este o mare deosebire, atît în ceea ce priveşte lungimea cît mai ales culoarea; părul cerbului este roşcat în timpul verii şi brun-cenuşiu iarna, iar hermelina din regiunile noastre are vara blana de culoare brună, pe cînd iarna este albă, cu excepţia vîrfului cozii, care rămîne închis.

Solzii cornoşi. La mamifere întîlnim mai rar, şi numai la anumite grupe, solzi. Astfel, la unele marsupiale, insectivore şi rozătoare coada este acoperită cu solzi cornoşi. La pangolini *(Manidae)*, corpul animalului este aproape complet acoperit cu solzi cornoşi mari, imbricaţi, cu capătul lor liber îndreptat înapoi. La tatui *(Dasypodidae)* există solzi cornoşi care acoperă faţa dorsală a trunchiului, parte din membre şi partea superioară a cozii; sub aceşti solzi se găsesc de obicei plăci osoase dermice, care la unele specii fosile se uneau între ele formînd o adevărată carapace rezistentă, cum se întîlnea la *Glyptodon asper* (mamifer fosil sudamerican). Structura şi dezvoltarea acestor solzi este asemănătoare cu a reptilelor, iar modul lor de aşezare pe corp, în raport cu firele de păr, este o dovadă în plus că solzii cornoşi ai mamiferelor derivă din cei ai reptilelor.

Ghearele, unghiile şi *copitele* reprezintă formaţii cornoase ale epidermei de la vîrful degetelor. În componenţa acestora se observă existenţa unei *plăci* care se găseşte pe faţa dorsală a ultimei falange, un *sol* aşezat sub placă în vîrful degetului şi o *perniţă* pe faţa ventrală a ultimei falange (fig. 472). La copitele mamiferelor ungulate placa ia forma unei

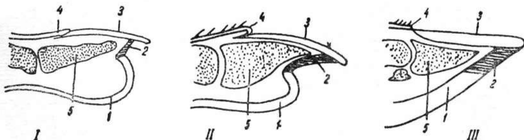


Fig. 472. Secţiune longitudinală prin falangele terminale ale degetelor de la I — primate (unghie); II — carnivore (gheară); III — copitate (copită); 1 — perniţa degetului; 2 — placa tălpii; 3 — sol; 4 — matricea; 5 — falanga terminală.

cutii cornoase, puternică, ce acoperă de jur împrejur vîrful degetului, formînd *copita*. Ghearele nu sînt caracteristice numai mamiferelor; ele au apărut la reptile şi le au toate păsările. În schimb unghiile şi copitele sînt întîlnite numai la mamifere. Forma şi structura acestor fanere sînt rezultatul unei adaptări funcţionale la condiţiile de existenţă, la mediul în care trăiesc grupele respective de mamifere, la modul în care sînt obligate să-şi întrebuinţeze degetele — forme arboricole, agăţătoare, săpătoare sau alergătoare.

Coarnele sînt formaţii osoase şi cornoase caracteristice, care împodobesc capul celor mai multe rumegătoare şi la rinoceri, servind ca armă de atac şi apărare. Ele sînt de trei categorii:

La rinoceri se dezvoltă pe regiunea mediană a nasului; la bază au o mică excrescenţă osoasă, pe care se dezvoltă coarnele propriu-zise, de natură epidermică, care sînt formate din fibre cornoase, solid cimentate între ele. La baza coarnelor există nişte papile foarte dezvoltate şi voluminoase, care determină creşterea neîntreruptă a acestora.

La cervide, osul frontal emite o excrescenţă acoperită la început de pielea păroasă a capului. Pe măsură ce această excrescenţă osoasă creşte, pielea se usucă, se destramă şi se desprinde, prin frecare de arbori, astfel încît cornul devine golaş. Coarnele cervidelor cad în fiecare an. La baza lor, în ţesutul osos, apar lacune, iar la nivelul acestora osul se rupe. În fiecare an următor, coarnele aceluiaşi individ cresc din nou, devin mai mari, adăugîndu-li-se pînă la o anumită vîrstă cîte o ramură în plus. Coarnele cervidelor sînt complet pline.

La bovide şi girafide, osul frontal de asemenea creşte, emite o excrescenţă, deasupra căreia se formează o piesă osoasă dermică, care împreună cu excrescenţa frontalului formează axa osoasă a cornului. La girafide, această axă se dezvoltă puţin, coarnele rămîn mici şi toată viaţa sînt acoperite cu pielea păroasă a capului, în timp ce la bovide, axa osoasă este acoperită cu o teacă cornoasă, generată de o îngroşare cheratinizată a epidermei. Atît axa osoasă cît şi teaca cornoasă cresc multă vreme şi se curbează în diferite feluri. Axa osoasă a bovidelor numai rareori este compactă, de regulă cavitatea sau sinusul osului frontal se continuă şi în axa osoasă a cornului, de multe ori pînă la vîrful acestuia. Din cauza coarnelor lor goale înăuntru, bovidele au fost numite şi *cavicorne*. Coarnele lor sînt uşoare, chiar atunci cînd sînt deosebit de mari în comparaţie cu capul. Aceste coarne nu cad şi au o creştere continuă.

Există numeroase rumegătoare care nu au coarne; acestea lipsesc la camelide, tragulide, la mosc, prin selecţie la unele rase de boi şi oi, iar de multe ori ele sînt prezente numai la masculi; la majoritatea cervidelor lipsesc la femele.

Ciocul monotremelor este tot o formaţie cornoasă a epidermei, care acoperă cele două fălci alungite. Acest cioc nu este însă tare ca la păsări, ci moale, mai puţin cheratinizat. Şi fanoanele balenelor sînt tot lame

cornoase, așezate una după alta, cu fețele lor late, paralele, dispuse transversal pe cerul gurii și atîrnînd spre limbă. Ele rezultă din cornificarea mucoasei de pe cerul gurii și numărul lor la un individ este foarte mare, pînă la cîteva mii.

Tot printre formațiile tegumentare de natură epidermică trebuie considerate și calozitățile fesiere de la unele maimuțe, pintenii la ornitorinc și castanele de pe fața internă a picioarelor cabalinelor, precum și calozitățile de pe picioarele cămilelor și ale unor specii de porci.

Glandele tegumentare. Mamiferele se caracterizează, în comparație cu celelalte clase de vertebrate, prin abundența glandelor tegumentare, care au forme, funcții și dimensiuni foarte diferite. Ele aparțin la două tipuri diferite: tubuloase și acinoase, fiecare dintre acestea cu numeroase varietăți.

Cele mai răspîndite glande tubuloase sînt *glandele sudoripare* (fig. 468). Ele sînt formate dintr-un tub lung, deschis printr-un por la suprafața pielii, dar care pătrunde adînc pînă în dermă sau chiar în hipodermă, unde se încolăcește în formă de ghem numit *glomerul*. Acesta reprezintă porțiunea secretorie a glandei, care produce sudoarea; aceasta este eliminată din lumen, prin contracția unor celule mioepiteliale din peretele tubului glandei, care formează un strat discontinuu. Acolo unde pielea este acoperită cu păr, glandele sudoripare se deschid în foliculul părului. Aceste glande servesc la excreție, iar produsul lor la reglarea termică a organismului, prin evaporarea la suprafața pielii. Repartiția glandelor sudoripare pe corp este diferită. De obicei, la majoritatea mamiferelor aceste glande sînt răspîndite pe toată suprafața pielii, fiind mai dese în regiunea inguinală și la subsuori. La primate sînt foarte dese pe palmă și pe talpă, la bovide pe bot etc. Sirenienii și cetaceele sînt complet lipsite de glande sudoripare.

Tot glande tubuloase sînt și acelea care secretă *cerumenul* în conductul extern al urechii, o pastă ceroasă colorată, precum și o serie de glande din regiunea genitală de la numeroase specii de mamifere, care secretă diferite substanțe odorante, mai ales în timpul rutului.

Glandele acinoase se formează de obicei prin proliferarea foliculului părului. Așa sînt *glandele sebacee* care se deschid în foliculul părului, una sau mai multe, și secretă *sebumul*, o substanță grasă care unge părul și pielea, dîndu-le o maleabilitate specială. Întîlnim de asemenea glande acinoase la pleoape, *glandele lui Meibomius*, precum și *glandele odorante*, de multe ori și tubuloase, cum sînt cele din jurul anusului sau al organelor genitale: *glandele anale* (la carnivore), *glandele moscului* de la mosc, civetă, castor etc. Capra neagră are glandele odorante la baza coarnelor, iar unele specii de antilope, capre și oi le au pe față: *glandele anteorbitale*. Secreția acestor glande are un miros plăcut sau neplăcut și servește în mod diferit pentru atragerea partenerilor în perioada de rut sau ca mijloc de apărare.

Glandele mamare sînt cele mai caracteristice pentru mamifere, produsul lor, laptele, servind la hrănirea puilor. Ele au secreție periodică,

ce începe o dată cu naşterea puilor. Derivă din glandele tubuloase sau acinoase, dispuse pe partea ventrală a animalului.

La monotreme, glandele mamare se dezvoltă din mugurii secundari ai foliculului perilor, dispuşi două cîmpuri glandulare ventrale, şi au formă tubuloasă. În jurul acestor tuburi există şi o reţea de fibre musculare netede, care permite eliminarea secreţiei la exterior şi îndreptăţeşte oarecum părerea că ele derivă din nişte glande sudoripare. Ele nu formează mamele. Laptele secretat de ele se deschide prin pori separaţi la suprafaţă, de unde este lins de pui.

La mamiferele vivipare, glandele mamare sînt de tip acinos sau tubulo-acinos, lipsite de musculatură, şi după unii se crede că ar fi derivate mai degrabă din glandele sebacee. La marsupiale, canalul glandei mamare se varsă în vîrful unui mamelon alungit, de care puiul rămîne agăţat permanent pînă la creştere. Laptele este pompat în gura puiului printr-o musculatură specială.

La mamiferele placentare, glandele mamare se adună în grupuri constituind *mamele*, prevăzute cu cîte un *mamelon*, în vîrful căruia se deschid canalele glandelor mamare. Laptele în asemenea caz este supt de pui, care prezintă o musculatură specială. Poziţia mamelelor de asemenea este diferită: pectorală, axilară, abdominală sau inguinală. Această poziţie, precum şi dimensiunile mamelonului, de multe ori reprezintă caractere de clasificare.

Scheletul. La mamifere întîlnim mai rar un exoschelet sau schelet dermic, reprezentat prin plăci osoase dermice, de formă regulată, cum este la unii reprezentanţi ai familiei *Dasypodidae*. La aceştia plăcile osoase se pot uni complet, formînd uneori o carapace, mult asemănătoare cu aceea de la broaştele ţestoa e, dar complet independentă de scheletul intern. Foarte dezvoltată şi rezistentă se întîlneşte carapacea la cîteva specii fosile *(Glyptodon asper)*.

Endoscheletul mamiferelor, totdeauna bine reprezentat, este format din oase lungi, scurte şi late. Acest endoschelet se compune din scheletul capului, al trunchiului şi al membrelor.

Scheletul capului. În comparaţie cu celelalte vertebrate, craniul mamiferelor este alcătuit dintr-un număr redus de oase (fig. 473). Numărul şi poziţia centrelor de osificare, atît la oasele de membrană cît şi la cele de cartilaj, în perioada embrionară, sînt a emănătoare cu cele de la vertebratele inferioare, dar insulele osoase care rezultă din aceşti centri de osificare nu mai rămîn independente, ci fuzionează cu insulele vecine, formînd oase complexe, în număr redus. Astfel, de exemplu, găsim *complexul sfenoidal,* format la unele mamifere din numeroase centre de osificare, care la peşti rămîn distincte, cum sînt: *bazisfenoid, presfenoid, alisfenoid* şi *orbitosfenoid; complexul occipital,* format din fuzionarea a patru insule osoase, corespunzătoare *bazi-, supra-* şi *exoccipitalelor,* oase de cartilaj distincte la vertebratele inferioare; de asemenea găsim şi *complexul temporal,* caracteristic mamiferelor, compus din fuzionarea unor oase de membrană: *scvamozalul, timpanicul,* şi a altora, de

origine cartilaginoasă: *endotimpanicul, prooticul, epioticul, opistoticul* şi altele, care formează *stînca temporalului.*

Cutia craniană *(neurocraniul)* este de obicei mult mai mare decît la restul vertebratelor. *Regiunea occipitală* este alcătuită dintr-un singur os, *occipitalul,* care are doi condili cu care se articulează de prima vertebră, atlas; el este străbătut de orificiul occipital prin care iese măduva. *Regiunea auditivă* sau *otică* este formată dintr-un singur os pereche: *temporalul,* compus din *stînca temporalului* sau *osul pietros,* care adăposteşte urechea internă, şi din *scvamozal.* Acesta sudîndu-se cu stînca temporalului, formează *solzul* acestuia şi constituie o bună parte din peretele lateral al cutiei craniene. *Scvamozalul* nu se sudează pe toată întinderea sa cu osul pietros, ci lasă între ele o cavitate: *urechea mijlocie* sau *casa timpanului. Timpanicul* este un os care apare sub forma unui inel, numit şi *inel timpanic,* pe care este întinsă *membrana timpanică,* şi ia parte la formarea conductului auditiv extern. Peretele extern al casei timpanului la multe mamifere proeminează puternic la baza craniului, ca o jumătate de sferă, formînd aşa-numita *bulă timpanică,* la care iau parte în afară de osul timpanic şi altele, cum este *osul pietros, alisfenoidul, bazisfenoidul* şi *scvamozalul.* Important este faptul că la compunerea bulei timpanice ia parte şi un os nou, os de cartilaj, apărut prima dată la mamifere, *osul endotimpanic* sau *os bullae,* de regulă sudat cu celelalte, dar la carnivore rămîne independent.

Casa timpanului cuprinde osişoarele auditive şi comunică cu faringele prin *trompa lui Eustache.* Stînca temporalului emite apofiza mastoidă. De asemenea, importantă este formarea *apofizei zigomatice* din unirea osului scvamozal cu *jugalul* şi cu o prelungire a maxilarului, alcătuind împreună *arcul temporal* sau *arcada zigomatică;* pe faţa sa ventrală această arcadă are o scobitură, *cavitatea glenoidă,* în care se articulează condilul fălcii inferioare.

Pe linia medio-ventrală a craniului, în faţa occipitalului se găseşte *bazisfenoidul,* care poartă pe laturile sale *alisfenoidele şi pterigoidele.* Anterior bazisfenoidului se găseşte *presfenoidul,* care poartă pe laturile sale *orbitosfenoidele* (fig. 473). Înaintea presfenoidului şi perpendicular pe el întîlnim *etmoidul,* format din *lama ciuruită a etmoidului* străbătută de fasciculele nervului olfactiv, *lama perpendiculară a etmoidului,* şi *masele laterale ale etmoidului.* Toate acestea sînt de origine cartilaginoasă.

Bolta craniului este formată din oase de membrană: *parietalele, frontalele* şi uneori şi *interparietalele.*

Oasele de membrană ale feţei sînt numeroase şi complexe: *oasele nazale, lacrimalele,* oase care separă fosele nazale de cele orbitale; apoi *intermaxilarele, maxilarele, vomerul* şi *palatinele,* care formează bolta palatină sau cerul gurii. În regiunea inferioară a feţei se găseşte *mandibula* sau *dentarul,* os independent şi mobil, care formează falca inferioară, ce se articulează cu două prelungiri la craniu, apofiza coronoidă şi condilul, prevăzut şi cu o apofiză condiloidă, care se articulează în cavitatea glenoidă. La oasele feţei aparţine şi *jugalul,* numit şi *malarul.*

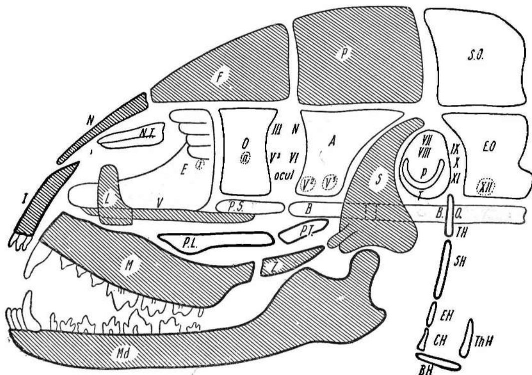


Fig. 473. Scheletul craniului la mamifere (schematizat):

I—XII — nervii cranieni; oasele de membrană sînt hașurate, iar cele de cartilaj au rămas albe; oasele cu marginea întărită aparțin scheletului visceral. *A* — alisfenoid; *B* — bazisfenoid; *BO* — bazioccipital; *E* — etmoid; *EO* — exoccipital; *F* — frontal; *I* — intermaxilar; *L* — lacrimal; *M* — maxilar; *Md* — mandibulă; *N* — nazal; *NT* — nazoturbinal; *O* — orbitosfenoid; *P* — parietal; *P* lîngă *T* — pietros; *P.L.* — palatin; *PS* — presfenoid; *PT* — pterigoid; *S* — scvamozal; *SO* — supraoccipital; *T* — timpanic; *V* — vomer; *Z* — jugal; oasele limbii cu *BH* — bazihial și coarnele anterioare ce constau din *CH*. ceratohial sau hipohial; *EH* — epihial; *SH* — stilohial; *TH* — timpanohial și coarnele anterioare; *ThH* — tireohial; *ocul* — ochiul.

Din *scheletul visceral* al capului *(splanhnocraniu)*, în afară de cele două fălci, de pterigoide (atașate sfenoidului), de palatine (care intră în componența cerului gurii) s-au păstrat resturi de arcuri viscerale, osișoarele auditive, osul hioid și scheletul laringelui. În stare embrionară (fig. 474 *A*,) pătratul este un os independent (os de cartilaj), ulterior însă pătrunde în urechea mijlocie și formează *nicovala*. Din jumătatea ventrală a arcului mandibular s-a desprins articularul, care, intrînd în urechea mijlocie, formează *ciocanul*, iar hiomandibularul a devenit *scărița* (fig. 474, *B*). Restul arcului hioidian, împreună cu primul arc branhial formează *osul hioid*, compus din *corpul hioidului* și din cele două perechi de *coarne*, dintre care primele pot fi foarte alungite uneori, ajungînd pînă la osul pietros. Din restul arcurilor viscerale derivă *cartilajul tiroid, cartilajul epiglotei, cartilajele aritenoide* și *cricoide* ale laringelui (fig. 474)

Coloana vertebrală este diferențiată în cinci regiuni bine delimitate, cu excepția cetaceelor și a sirenienilor, care, din cauza adaptării la mediul acvatic, au vertebrele aproape uniforme, nediferențiate în zone. Regiunea

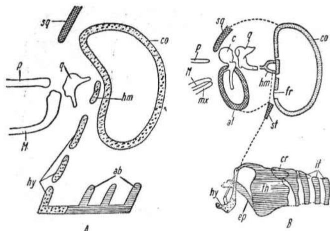


Fig. 474. Schema evoluției scheletului visceral la mamifere: *A — dispoziția primitivă; q* — osul pătrat; *p* — palatin; *M* — cartilajul lui Meckel; *hm* — hiomandibularul; *hy* — piesele hioidului; *ab* — arcurile branhiale; *B — dispoziția definitivă; sq* — scvamozalul se întinde deasupra capsulei otice; *at* — casa timpanului; *q* — pătratul a devenit nicovală; baza cartilajului lui Meckel a format ciocanul — *c*; hiomandibularul — *hm* a format scărița, a cărei talpă (baza) este o parte din capsula otică; *fr* — fereastra rotundă; *st* — apofiza stiloidă; *mx* — falca inferioară; *hy* — hioidul; *ep* — epiglota; *th* — cartilajul tiroid; *cr* — cartilajul cricoid al laringelui; *it* — inelele cartilaginoase ale traheei.

cervicală este formată din 7 vertebre. Există și cîteva excepții: *Bradypus* are 9—10 vertebre cervicale, iar *Trichechus* 6. Vertebrele *atlas* și *axis* au modificări speciale, care permit o mare mobilitate a capului, axisul fiind prevăzut cu o *apofiză odontoidă*. Regiunea toracică a coloanei vertebrale e te bine diferențiată de regiunea lombară, deoarece este prevăzută cu coaste; creșterea numărului de vertebre din prima regiune se face în detrimentul celei de-a doua; numărul lor este variabil. Regiunea sacrală este formată din 3—5 vertebre, de obicei bine sudate, la care se articulează, mai rar chiar se sudează, oasele bazinului. Regiunea codală are un număr extrem de variabil de vertebre, de la 49 (pangolin) pînă la 4—5 (antropoide). Între vertebre se găsește un disc cartilaginos care permite mobilitatea lor. Aceste discuri conservă totdeauna un rest din coarda dorsală în regiunea lor axială.

În legătură cu felul de mișcare al animalelor, coloana vertebrală prezintă o caracteristică deosebită: astfel, la cele care se mișcă prin pași alternînd, la trap, apofiza spinoasă a vertebrelor este îndreptată spre partea posterioară *(izoclinie)*, în timp ce la mamiferele care au mersul prin salturi, apofizele vertebrelor toracice sînt orientate către partea posterioară, iar cele din regiunea lombară către partea anterioară *(anticlinie)* (fig. 475).

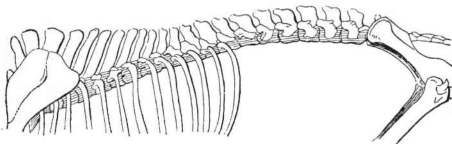


Fig. 475. Anticlinia apofizelor dorsale ale vertebrelor lombare și toracice posterioare la porc *(Sus scrofa)*

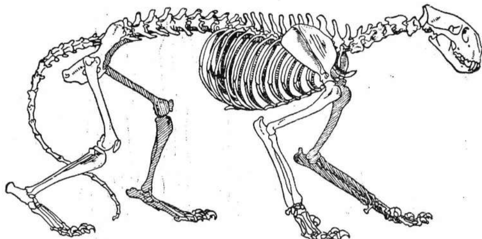


Fig. 476. Scheletul unui mamifer *(Panthera tigris)*.

Coastele și *sternul*. Coastele bine dezvoltate sînt limitate numai în porțiunea dorsală a coloanei vertebrale. Articulația lor cu vertebrele este dublă. Unele se unesc direct cu sternul, altele se unesc cîte 3—4 împreună și apoi cu sternul *(coaste false)*, iar altele rămîn libere *(coaste flotante)*. La cetacee numărul celor libere variază de la 9 la 15. Sternul este un os rezistent, lățit, complet osificat și la majoritatea mamiferelor în formă de T, la capătul superior al acestuia articulîndu-se claviculele. De el se fixează capătul ventral al coastelor.

Scheletul membrelor. La monotreme, centura scapulară este formată din *omoplat (scapula), coracoid, claviculă* și un *interclavicular* nepereche. Coracoidul este os independent numai la monotreme, iar la celelalte mamifere este sudat cu omoplatul și reprezentat printr-o apofiză a acestuia. Claviculele fac legătura între stern și omoplat (fig. 476). La multe mamifere clavicula lipsește.

Membrele anterioare sînt alcătuite după structura tipică a tetrapodelor, suferind însă numeroase modificări, ca rezultat firesc al celor mai

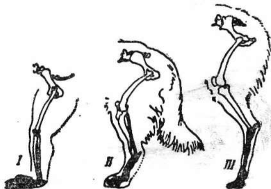


Fig. 477. Membrele posterioare ale mamiferelor digitigrade și plantigrade (elementele tălpii sînt înnegrite): *I* — pavian; *II* — cîine; *III* — lamă.

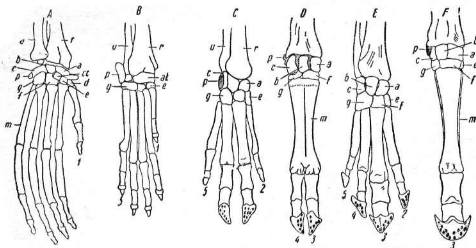


Fig. 478. Scheletul membrului anterior la mamifere:
A — urangutan; *B* — cîine; *C* — porc; *D* — bou; *E* — tapir; *F* — cal; *r* — radius; *u* — cubitus (ulna); *a* — scafoid (radial); *b* — semilunar (intermediar); *c* — piramidal (ulnar); *cc* — apofiza osului cu cîrlig; *d* — trapez (I carpian); *e* — trapezoid (II carpian); *f* — osul mare (III carpian); *g* — osul curbat sau osul hamutan (IV şi V carpian); *p* — pisiform; *m* — metacarp; 1—5 — degetele I—V formate din falange.

variate adaptări la zbor, înot, alergat, sărit, scurmat etc. În ceea ce priveşte mamiferele terestre, laba membrelor a suferit o modificare esenţială, legată de felul de viaţă al animalului (alimentar şi deplasare). În acest sens unele calcă pe toată talpa (ursidele, primatele) altele numai pe degete (canidele, felidele), iar altele numai pe ultimele falange sau pe vîrful ultimelor falange (copitatele) (fig. 477). Numărul degetelor la mamifere variază de la cinci la unu (fig. 478). Humerusul este de obicei puternic iar radiu-ul este totdeauna mai dezvoltat decît cubitusul (ulna). Oasele carpiene şi metacarpiene au dispoziţie şi forme diferite, fiind independente sau unite, de asemenea ca rezultat al diferitelor adaptări. La multe mamifere se observă o modificare a membrelor prin reducerea degetelor (fig. 478).

Centura pelviană aproape totdeauna apare cu cele trei oase unite: *ilion, ischion* şi *pubis,* care împreună cu osul sacru, rezultat din unirea sau sudarea vertebrelor sacrale, formează bazinul (fig. 476). Membrele posterioare au suferit modificări asemănătoare cu cele anterioare; însă la speciile adaptate la mediul acvatic ele se modifică pînă la totala dispariţie sau atrofie, spre deosebire de speciile săritoare la care capătă o alungire exagerată.

Musculatura. În legătură cu mişcările voluntare multiple şi felurite pe care le fac cele mai multe dintre mamifere, musculatura lor este bine dezvoltată şi diferenţierea sa a atins un mare grad de perfecţionare.

Muşchii capului pot fi împărţiţi în două grupe principale: *muşchii masticatori* şi *muşchii feţei.* Dintre muşchii masticatori cei mai importanţi sînt *maseterul* şi *temporalul.* Maseterul se fixează pe arcada zigomatică şi pe

fața externă a mandibulei, servind prin contracția sa la ridicarea acesteia. Temporalul, în formă de evantai, se fixează cu un capăt în fosa temporală a craniului, trecînd pe sub arcada zigomatică, iar cu celălalt capăt se fixează pe apofiza coronoidă a mandibulei; prin contracția sa el ridică mandibula. Dezvoltarea acestor mușchi diferă mult la mamifere, cînd unul, cînd altul fiind mai mare.

Mușchii feței sînt numeroși; majoritatea lor se fixează cu capătul lor fix pe diferite oase ale craniului, iar cu capătul mobil pe pielea capului, mișcînd-o în fel și chip. La maimuțe și om, dintre mușchii pieloși, *mușchii mimicii* sînt bine dezvoltați și pot exterioriza stările emotive. Dintre mușchii feței sînt: *frontalul*, *orbicularul ochiului*, *orbicularul gurii* și *mușchiul buccinator* (formează peretele obrazului).

Mușchii gîtului, de asemenea foarte numeroși, sînt unii mai superficiali, iar alții mult mai profunzi. Cel mai important este *mușchiul trapez*, din care se diferențiază ventral *mușchiul sternocleidomastoidian*. Mulți mușchi ventrali ai gîtului sînt atașați hioidului și prin aceasta contribuie la mișcările limbii și laringelui, luînd parte la înghițire și la pronunțarea sunetelor.

Mușchii trunchiului sînt așezați în mai multe pături suprapuse, mulți păstrîndu-și o dispoziție metamerică. Astfel *mușchiul marelui dorsal*, păstrîndu-și o dispoziție metamerică. Astfel *mușchiul marele dorsal*, ventral *mușchii deltoid* și *marele pectoral*, *oblic intern* și *oblic extern*, *transvers abdominal*, *mușchiul dințat anterior*, *mușchiul dințat posterior* și *mușchii intercostali*. Caracteristic mamiferelor este *diafragma*, un mușchi circular, care separă cavitatea toracică de cea abdominală și contribuie la respirație prin contracția sa.

Există de asemenea mușchii cozii, fixați între apofizele vertebrelor, care slujesc la mișcarea cozii. Membrele de asemenea au musculatură foarte dezvoltată, la fiecare picior existînd o grupă de mușchi flexori și extensori, și o altă grupă de mușchi abductori și adductori.

Mușchii pielii de asemenea sînt mai dezvoltați la mamifere decît la alte vertebrate. Ei alcătuiesc pe cap, pe trunchi și pe partea proximală a membrelor o pătură aproape continuă, numită *mușchiul subcutanat*. Fibrele acestuia se fixează cu un capăt pe piele, iar cu celălalt pe mușchii superficiali sau chiar pe aponevroze, iar prin contracția lor se produc mișcările diferite ale pielii, care apără animalele de insecte. Ele mișcă și părul și țepii din piele, acțiunea lor adăugîndu-se la aceea a mușchilor erectori ai părului, care sînt mușchi netezi.

Sistemul nervos. Encefalul mamiferelor primitive, bine studiat după mulajele făcute în cutia craniană, era foarte mic și mult asemănător celui de la reptile. Bunăoară, la *Dinoceras* sau *Tillotherium*, encefalul putea foarte bine să fie extras prin deschiderea occipitală, ceea ce înseamnă că dimensiunile lui nu depășeau cu mult grosimea măduvei sau a regiunilor anterioare ale canalului vertebral. Lobii olfactivi, evidenți, erau situați înaintea emisferelor cerebrale. Monotremele și marsupialele de astăzi au un encefal mult mai dezvoltat decît mamiferele sau reptilele mezozoice. De

altfel creşterea encefalului nu este în directă legătură cu creşterea corpului animalului. Şi la mamiferele de astăzi se constată, bunăoară, că în raport cu reptilele, există într-adevăr o creştere exagerată a encefalului, dar între diferitele ordine ale mamiferelor nu mai există o proporţie de creştere comparativ cu gradul de dezvoltare filogenetică. De multe ori chiar în interiorul unui ordin avem proporţii cu totul diferite, bunăoară raportul dintre greutatea totală a animalului şi cea a creierului este cu mult mai mare la oaie decît la bou. De obicei animalele mici au greutatea encefalului mare, raportată la greutatea totală a animalului.

Cele cinci vezicule ale encefalului de la mamifere prezintă trei curburi: curbura apicală, cu concavitatea în jos, în dreptul mezencefalului, curbura pontică, cu concavitatea superioară la nivelul metencefalului, şi curbura nucală, cu concavitatea în jos, la nivelul mielencefalului. La mamiferele superioare encefalul are foarte mult dezvoltate emisferele cerebrale şi creieraşul. La primate, telencefalul, avînd o dezvoltare maximă, acoperă aproape total şi creieraşul.

La mamifere creierul atinge cea mai mare dezvoltare, în special *telencefalul*, reprezentat prin cele două emisfere cerebrale. Suprafaţa acestora e te netedă la mamiferele primitive (monotreme, marsupiale, insectivore, rozătoare, fig. 479, *A*) şi cutată la mamiferele superioare (carnivore, ungulate, primate, fig. 479, *B*, *C*). Cutele de la suprafaţa emisferelor, mari, mici şi de formă neregulată se numesc *circumvoluţii cerebrale*. Ele sînt separate prin *şanţuri*, mai adînci sau mai superficiale (fig. 479). Dintre acestea, două sînt mai adînci şi apar mai devreme în evoluţie. Unul, numit şanţul lateral, urcă oblic de pe faţa ventrală anterioară a fiecărei emisfere şi se îndreaptă spre faţa dorsală a ei. Celălalt, numit şanţul central, coboară oblic de pe la mijlocul muchiei dorsale a emisferei şi se îndreaptă înainte spre şanţul lateral, fără să o atingă. Aceste două scizuri delimitează în fiecare emisferă patru lobi: frontal, temporal, parietal şi occipital.

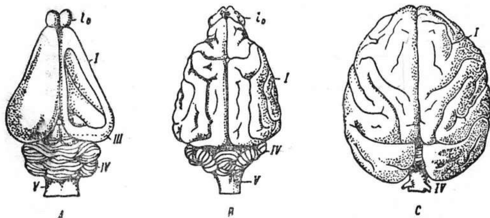


Fig. 479. Encefalul la mamifere:
A — iepure; *B* — cîine; *C* — pavian; *I* — creierul mare; *III* — tuberculii cvadrigemeni; *IV* — creierul mic; *V* — bulbul rahidian; *lo* — lobii olfactivi.

Dezvoltarea mare a emisferelor cerebrale se datorează dezvoltării mari a neopaliului, care la mamifere constituie bolta, laturile și chiar o parte din fața medială a emisferelor. La mamifere neopaliul are nu numai extinderea cea mai mare, ci și structura cea mai complexă dintre toate vertebratele. El este alcătuit din șase straturi suprapuse de celule nervoase, care constituie diferiți centri nervoși: ai văzului, auzului, pipăitului, centri de asociație și motori. Arhepaliul este restrîns pe fața medială a emisferelor și în parte invaginat în interiorul lor. Paleopalul este restrîns pe fața ventrală a emisferelor. Cu paleopaliul stau în legătură bulbii olfactivi și lobii olfactivi, care împreună cu paleopaliul și cu arhepaliul constituie cea mai veche porțiune a telencefalului. Din cauză că ea este centrul olfactiv, se numește și *rinencefal* și este mai bine dezvoltat la centrul olfactiv, se numește și *rinencefal* și este mai important la mamiferele inferioare.

Corpii striați, de la baza emisferelor cerebrale, sînt bine dezvoltați, proeminînd în ventriculele emisferelor, pe care le strîmtează mult.

În emisferele cerebrale ale mamiferelor sînt numeroase și mai complexe și legăturile nervoase. Neopaliul stă în legătură cu celelalte părți ale creierului prin numeroa e fibre nervoase; unele sînt ascendente și aduc la creier impresii de la periferie, iar altele descendente, care transmit stimuli la mușchi, glande etc.

Și la mamifere se păstrează *comisura anterioară*, ale cărei fibre fac legătura dintre paleopaliul și corpii striați ai celor două emisfere, iar la formele inferioare chiar și fibre care unesc între ele părți din neopaliul emisferelor. De asemenea se păstrează și o a doua comisură care unește între ele porțiuni din neopaliu, numită la mamifere *comisura hipocampului*. La mamiferele euteriene însă, fibrele care unesc neopaliul din cele două emisfere, formează o comisură voluminoasă, numită *corp calos*. Pe secțiune sagitală el are formă de arc de cerc și cuprinde în interiorul său *trigonul cerebral*.

Neopaliul este porțiunea și cea mai nou apărută și cea mai importantă din punct de vedere funcțional, el constituind centrul activității nervoase superioare. Neopaliul ia cunoștință de lumea înconjurătoare, coordonează funcțiile organelor, relațiile organismului cu mediul și conduce adaptarea organismului la mediu. În felul acesta neopaliul a contribuit în cea mai mare măsură la evoluția mamiferelor.

La om neopaliul este substratul anatomic al gîndirii.

Creierul intermediar sau *diencefalul* este acoperit de telencefal. Partea sa dorsală este formată din *talamus*, iar partea ventrală, din *hipotalamus*. În această regiune (diencefal) apare dorsal *epifiza*, iar ventral *hipofiza*, glande cu secreție internă foarte importante, iar în interiorul diencefalului se găsește ventriculul III.

Creierul mijlociu sau *mezencefalul* se caracterizează la mamifere prin existența a 4 tuberculi (tuberculii cvadrigemeni); numai monotremele păstrează încă tuberculii bigemeni ca la restul vertebratelor.

Creierașul sau *metencefalul* la mamifere are o înfățișare foarte caracteristică. El se compune din două emisfere cerebeloase, între care se găsește o porțiune mijlocie dorsală, numită *vermis*. Porțiunea sa ventrală, în formă de jumătate de inel, se numește *puntea lui Varolio* sau *protuberanța anulară*. La suprafața creierașului există numeroase circumvoluții liniare, paralele și dese, care, în secțiune, arată o dispoziție a structurii materiei cenușii în formă de arbore. Cu ajutorul pedunculilor cerebeloși, creierașul stă în legătură cu mezencefalul în partea anterioară (pedunculii cerebeloși anteriori) și cu măduva (pedunculii cerebeloși posteriori). Pedunculii cerebeloși mijlocii, aflați numai la mamifere conțin fibre comisurale și intră în alcătuirea punții lui Varolio, caracteristică de asemenea numai mamiferelor.

Măduva prelungită sau *mielencefalul* are înfățișarea unui bulb. În interiorul său, canalul ependimar, lărgindu-se, formează ventriculul IV, iar pereții săi sînt îngroșați, în interior găsindu-se numeroase „nuclee" de substanță cenușie, originea nervilor bulbari.

Dezvoltarea mare a encefalului și mai ales a telencefalului la mamifere reprezintă o treaptă nouă în evoluția lor. Ea se reflectă în complexitatea acțiunilor nervoase superioare.

Există 12 perechi de nervi cranieni, cu funcții diverse (motorii, senzitive sau mixte). Nervii rahidieni formează plexuri (plexul cervical, brahial, lombar, sacral).

Organele de simț. În tegument se găsesc localizați corpusculi tactili, mai ales la extremități, în regiunile neacoperite de păr sau la baza vibrizelor.

În pielea neacoperită de păr, precum și în aceea a organelor genitale, sînt răspîndiți *corpusculii lui Wagner-Meissner;* în hipoderma tălpii, în palmă, în aripile de la lilieci, în tendoane, sînt *corpusculii lui Vater-Paccini,* care percep presiuni puternice; de asemenea mai există *corpusculii lui Golgi-Mazzoni, corpusculii lui Ruffini, corpusculii lui Krause,* care percep excitațiile de presiuni slabe, frig, căldură etc.

Pe limbă se găsesc papile gustative de diferite tipuri, cîteodată chiar la același animal. Ele sînt prevăzute cu muguri gustativi.

Organul mirosului este localizat în fosele nazale, la nivelul mucoasei, care acoperă cornetul nazal superior și mijlociu. Cornetele nazale își măresc considerabil suprafața prin rulare, mărind astfel și suprafața olfactivă. După dezvoltarea funcției mirosului, mamiferele pot fi *macrosmatice* (majoritatea lor), *microsmatice* — cu miros redus (primatele), sau *anosmatice,* lipsite de miros (cetaceele).

Ochiul la mamifere are caracteristic aparatul lacrimal, care apare deja la unele reptile, și este format din glandele lacrimale, care sînt așezate la colțul superoextern al ochiului, și din *glandele lui Harder,* așezate în colțul intern. La multe mamifere mai apare caracteristic tapetul, care reflectă prin suprafața sa lumina în timpul nopții (la unele marsupiale, carnivore, copitate și delfini).

Urechea mamiferelor are labirintul mai dezvoltat, are trei osişoare în urechea medie şi la exterior un pavilion. Urechea externă este formată dintr-un canal auditiv, în fundul căruia se găseşte timpanul, iar la exterior pavilionul. Acesta este alcătuit dintr'un cartilaj cu forme foarte diferite şi care poate fi mişcat de muşchi speciali. El serveşte la captarea sunetelor, identificarea direcţiei acestora, la iradierea căldurii corporale şi prin aceasta la menţinerea temperaturii constante. În urechea medie se găsesc la toate mamiferele cele trei osişoare: ciocanul, nicovala şi scăriţa, prin intermediul cărora se transmit sunetele. La cetacee, transmiterea sunetelor se face prin intermediul sinusurilor oaselor capului. În urechea internă, melcul este foarte dezvoltat, avînd două spire şi jumătate (fig. 480) şi cuprinde în el organul lui Corti.

Aparatul digestiv. La mamifere, aparatul digestiv a suferit multe modificări, adaptîndu-se la regimuri diferite de hrană, şi constituie de multe ori caracteristica ordinelor. Modificările constau în variabilitatea foarte mare a dinţilor (ca număr şi formă), a gurii, a stomacului, lungimea intestinelor şi prezenţa sau absenţa cecului intestinal. Modificări au suferit şi diferite glande digestive.

La mamifere, cavitatea bucală are organe mai specializate decît la toate celelalte grupuri de vertebrate. Ea este căptuşită cu o mucoasă şi limitată de musculatura întinsă a buzelor şi obrajilor. Această musculatură permite mişcări foarte diferite, dînd la maimuţele superioare şi la om fizionomia feţei. La mamifere apare o cavitate prebucală, un vestibul între buze şi dinţi, şi separată prin aceştia de gura propriu-zisă. De altfel însăşi apariţia buzelor este un caracter nou. Cavitatea prebucală poate fi foarte dilatată uneori, formînd buzunare speciale pentru transportul unor produse alimentare (cum este mai ales la hîrciog şi la unele maimuţe).

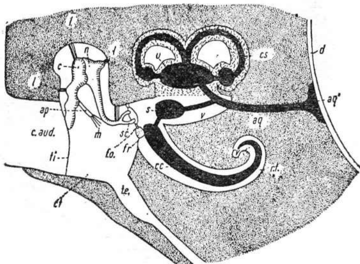


Fig. 480. Schema urechii la om:
aq — aveductul endolimfatic cu dilataţia sa terminală (*aq'*) pe duramater; *ap* — apofiza prelungită a ciocanului; *c* — ciocanul; *c.aud.* — canalul auditiv; *c.c.* — canalul cohlear (melcul membranos); *c.s.* — canalele semicirculare; *ct.* — cutia timpanului; *d* — duramater; *f.o.* — fereastra ovală; *f.r.* — fereastra rotundă; *l.l.* — ligamentele suspensoare ale ciocanului şi nicovalei; *m* — muşchii ciocanului; *n* — nicovală; *r.t.* — rampa timpanică (melcul osos); *r.v.* — rampa vestibulară; *s* — sacul; *sc* — scăriţa; *t.e.* — trompa lui Eustache; *ti* — timpan; *u* — utricul; *v* — vestibul.

Pe planşeul gurii se găseşte limba, un organ musculos şi mobil, care are importanţă în masticaţie şi deglutiţie, la prins alimentele, la ruperea lor; la mamiferele insectivore, aceasta are formă alungită, vermiformă şi lipicioasă, adaptată la adunat insectele (furnicarul, pangolinul, *Orycteropus*).

Dinţii. La mamifere, dinţii sînt înfipţi în alveole şi aşezaţi în 2 arcade, una pe falca superioară şi alta pe cea inferioară. Pe falca superioară dinţii se găsesc numai pe maxilare şi intermaxilare, iar pe falca inferioară, pe dentar. Dentiţia mamiferelor este diferenţială în mod primar în dinţi incisivi, canini şi măsele. Ea se numeşte *dentiţie heterodontă*, spre deosebire de restul vertebratelor, care au de regulă o *dentiţie homodontă*.

Se admite drept cea mai tipică dentiţie a mamiferelor cea compusă în fiecare jumătate de falcă din 3 incisivi, un canin şi 7 măsele, reprezentînd un total de 44 dinţi. La unele ramuri evoluate de mamifere, dentiţia prin neîntrebuinţare s-a simplificat, s-a redus sau chiar a dispărut. La delfini, numărul dinţilor a crescut mult, dar toţi sînt uniformi; la xenartre, dinţii au dispărut de pe intermaxilare şi de pe porţiunea corespunzătoare a dentarelor, iar ceilalţi au devenit uniformi. Întîlnim deci ca un caz particular, şi la mamifere, o dentiţie homodontă. La balene, la pangolini, la echidna şi ornitorinc au dispărut complet dinţii la adulţi şi numai în stare embrionară se găsesc rudimente de dinţi sau de muguri dentari.

Schimbarea dinţilor. Spre deosebire de cele mai multe vertebrate inferioare, la care dinţii uzaţi sau cei căzuţi sînt înlocuiţi prin alţii, în principiu în mod nelimitat, la mamifere această înlocuire este limitată la un singur schimb. Dinţii din tinereţe, care formează aşa-numita *dentiţie de lapte*, în general cad şi sînt înlocuiţi cu o *dentiţie definitivă*, care nu mai poate fi înlocuită. Vertebratele la care dentiţia poate fi schimbată de mai multe ori au fost numite *polifiodonte*, în comparaţie cu mamiferele care au fost numite *difiodonte*. Există şi cazuri cînd la unele mamifere dentiţia de lapte nu se schimbă; ele au fost numite *monofiodonte*. S-a constatat însă că nici un mamifer nu are dentiţie în total difiodontă, căci molarii nu se schimbă, ei apar cu întîrziere.

Forma dinţilor. Mamiferele au patru feluri de dinţi: incisivi sau tăietori, canini sau colţi, premolari şi molari, ultimele două forme denumite cu un cuvînt măsele. Din cauză că după forma lor este greu să-i diferenţiem, pentru a determina şi omologa felul dinţilor se ţine seama de locul ce-l ocupă ei în fălci şi de poziţia unora faţă de alţii. Toţi dinţii împlîntaţi pe intermaxilare sînt consideraţi a fi incisivi superiori, iar incisivii inferiori sînt cei care le corespund pe falca inferioară. Caninii superiori sînt dinţii aşezaţi imediat după linia de sutură dintre intermaxilare şi maxilare, iar caninii inferiori sînt dinţii corespunzători care intră în contact cu marginea anterioară a caninilor superiori. Incisivii şi caninii au o coroană simplă şi o singură rădăcină. La mamiferele primitive (insectivore, chiroptere), coroana incisivilor este conică; la formele evoluate ea este lăţită, spatulată, lobată sau crestată. Aşa sînt incisivii trilobaţi la cîine, multilobaţi la primate sau incisivi în formă de pieptene la *Cyno-*

cephalus. Coroana caninilor este în general conică. La rumegătoare însă caninii sînt asemănători cu incisivii. Premolarii şi molarii sînt dinţi ce urmează după canini. Premolarii au formă mai simplă, şi se pot schimba, adică există şi în dentiţia de lapte, pe cînd molarii nu apar decît în dentiţia definitivă. Aceştia sînt mai mari şi mai complicaţi. Atît premolarii cît şi molarii, în general, au mai multe rădăcini. Şi unii, şi alţii au pe suprafaţa de uzură ridicături mai mult sau mai puţin dezvoltate, numite tuberculi sau cuspide, care pot rămîne ascuţiţe sau se pot toci prin întrebuinţarea lor în masticaţie.

Diferenţierea dinţilor. În cursul evoluţiei mamiferelor s-a schimbat numărul, forma, şi structura dinţilor, în legătură cu regimul alimentar. Pentru a explica complicarea măselelor mamiferelor şi pentru a le putea deriva din forme mai simple de dinţi de la reptile, s-au emis mai multe teorii, dintre care azi mai acceptată este teoria despre diferenţierea progresivă a dinţilor.

Această teorie se bazează pe studiul dentiţiei la speciile dispărute, comparate cu cele actuale. S-a constatat că dinţii la vertebratele inferioare şi la reptilele primitive erau simpli, *haplodonţi*, cu o coroană mai mult sau mai puţin conică şi o singură rădăcină. În cursul evoluţiei, unii dintre ei s-au complicat prin apariţia pe coroana lor a unor tuberculi. Cele mai simple măsele sînt cele cu trei vîrfuri (după *teoria trituberculiei* emisă de paleontologii Cope, Osborn şi Gregory). Măselele provin deci din dinţi haplodonţi cărora li s-au adăugat doi tuberculi laterali, aşa încît ei s-au transformat în dinţi cu trei tuberculi, aşezaţi în şir unul după altul. Acest tip de dinte a fost numit dinte *triconodont* sau *tricuspid* şi este caracteristic reptilelor teriodonte şi mamiferelor marsupiale de la începutul erei mezozoice, protodontele din jurasic.

La mamiferele din cretacic, cei trei tuberculi ai unor dinţi nu mai stau înşiraţi în linie dreaptă, ci în vîrfurile unui triunghi închipuit. Un astfel de dinte a fost numit *trigonodont* sau *trituberculat*. Cei trei tuberculi au orientări diferite la măselele de pe cele două fălci (fig. 481, *A, F*). Măselele de pe falca superioară au pe marginea lor externă sau labială doi tuberculi şi pe cea internă sau linguală unul, pe cînd măselele inferioare au o dispoziţie inversă. Tuberculul principal de pe măselele superioare, acelea de pe marginea linguală, se numeşte *protocon*, iar ceilalţi 2 tuberculi, accesorii, se numesc respectiv *paracon* (cel anterior) şi *metacon* (cel posterior). La măselele inferioare cei trei tuberculi corespunzători se numesc *protoconid, paraconid* şi *mataconid* (fig. 481, *A, F*). Dinţii din cele două fălci se angrenează între ei prin alternanţă. Măselele superioare de la marsupiale şi carnivore sînt de tip trigonodont şi din acest tip de dinte derivă ceilalţi molari mai complicaţi. Spre sfîrşitul jurasicului, la măselele mamiferelor numite trituberculate apar elemente noi. La măselele inferioare, la ansamblul format din protoconid, paraconid şi metaconid, numit *trigonid*, se adaugă, pe marginea posterioară, un tubercul lat şi mai scund decît trigonidul, numit *talonid*. Prin dezvoltarea talonidului, măselele inferioare, la început separate unele de altele, ajung în

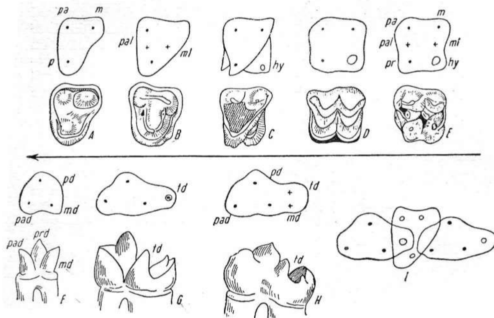


Fig. 481. Evoluția dinților la mamifere. Dinții plasați deasupra săgeții sînt molarii superiori, sub săgeată sînt molarii inferiori; vîrful săgeții indică direcția anterioară; în toate figurile, partea externă sau labială este superioară; partea internă sau linguală este cea inferioară:
A, F — dinți trigonodonți; *B* — dinți cinci tuberculați; *C, D* — dinți patru tuberculați; *G, D* — dinți de tip secodont sau tuberculopectorial; *I* — suprapunerea molarilor superiori cu cei inferiori; *p* — protocon; *pa* — paracon; *m* — metacon; *pal* — paraconul; *ml* — metaconul; *hy* — hipocon (pentru dinții superiori); *pd* — protoconid; *pad* — paraconid; *md* — metaconid; *td* — talonid (pentru dinții inferiori).

contact (fig. 481, *G*). La începutul acestei evoluții măselele superioare rămîn separate. Cînd gura este închisă, talonidul ajunge în contact cu trigonidul măselei superioare corespunzătoare. Acest tip de acoperire se întîlnește la majoritatea insectivorelor și a primatelor din eocen, precum și la marsupialele primitive actuale (poliprotodonte).

În evoluția ulterioară, măselele se complică și mai mult. La măselele inferioare, talonidul se diferențiază și el în trei tuberculi, așa cum se găsește la marsupialele poliprotodonte și la cîteva carnivore actuale (viveride). Dacă tuberculii talonidului se înalță la același nivel cu cei ai trigonidului, se obține un dinte cu șase tuberculi (*șasetuberculat).*

Măselele superioare se complică și ele, dar în mod diferit. În cursul evoluției, paraconul și metaconul se reduc uneori pînă la dispariție, și apar alți doi tuberculi, ce vor forma un nou trigon. Înapoia protoconului apare un nou tubercul, numit *hipocon,* omolog cu talonidul măselelor inferioare (fig. 481, *C*). Dezvoltarea lui va duce la dispariția golurilor dintre măselele superioare. Măseaua superioară devine astfel și ea, în principiu, șasetuberculată, însă cu o altă structură decît cea inferioară. Dintre cei șase tuberculi, cinci derivă din trigonul primitiv și numai unul co-

respunde talonidului, așa-numitul *talon*. Evoluînd mai departe, măseaua superioară își reduce numărul tuberculilor pînă la patru, iar aceștia se vor diferenția și aranja în diferite chipuri la diferitele grupuri sistematice. Măselele superioare sînt mai late decît lungi.

Această dezvoltare a măselelor cu un număr cît mai mare de tuberculi merge de multe ori paralel și cu o reducere a numărului lor pe fiecare falcă; dezvoltarea și micșorarea numărului măselelor este pusă în legătură cu noua funcție care se dezvoltă din ce în ce mai mult la mamifere, funcția masticatorie.

Forma tuberculilor măselelor depinde de regimul alimentar și de modul de mișcare a fălcilor în timpul mestecării. Măselele carnivorelor au tuberculii ascuțiți și cu margini ca niște creste tăietoare; ele se numesc *măsele secodonte* sau *tuberculosectoriale*. În schimb, măselele omnivorelor care sfărîmă alimentele au tuberculi conici sau încrețiți și rotunjiți; ele se numesc *măsele bunodonte* (fig. 482). Tuberculii se pot lega între ei prin creste. La măselele insectivorelor și liliecilor crestele au formă de W. La măselele unor rozătoare și ale elefanților, la care fălcile se mișcă dinainte înapoi, crestele ce leagă tuberculii sînt așezate transversal (fig. 483); astfel de măsele se numesc *lofodonte*. La măselele rumegătoarelor, ale căror fălci se mișcă lateral sau circular, crestele au formă de semilună; acestea se numesc măsele *selenodonte* (fig. 481, *D*). La unele rozătoare, rumegătoare și la cai, crestele de pe fața de masticație a măselelor sînt și mai complicate. Astfel de măsele se numesc *plicidonte*. Nu este ușor să poți hotărî în anumite cazuri cu care din aceste tipuri de măsele ai de-a face, de multe ori apărînd și forme mixte.

Modul de creștere a dinților diferă și el de la un grup la altul; unii dinți au o creștere limitată, iar alții au creștere continuă. Măselele carnivorelor, insectivorelor, primatelor, marsupialelor au creștere limitată în timp. După ce măselele au spart gingia, rădăcina lor se închide, nelăsînd decît un mic orificiu pe unde se hrănește pulpa. Aceste măsele au o coroană relativ scundă, rădăcină scurtă și ascuțită iar cimentul localizat pe rădăcină. Ele se numesc *brahiodonte* (fig. 482). La unele erbivore specializate, dinții au o creștere limitată în timp, dar înceată și prelungită. Ca urmare, coroana lor este înaltă și chiar și rădăcina este lungă și se închide relativ tîrziu, iar cimentul se găsește și pe rădăcină și pe coroană. Acest fel de dinți se numesc *hipselodonți* și cei mai caracteristici dinți din acest fel sînt incisivii și măselele calului. Fiind supuși la o uzură puternică, acești dinți se rod, dar în aceeași măsură cresc. Tuberculii și crestele lor rozîndu-se, în locul lor apare un platou de uzură, pe care se vede dentina tuberculilor și a crestelor, separată de smalțul ce se păstrează în șanțurile dintre creste. Aspectul acestor desene se modifică cu vîrsta și servește la determinarea vîrstei animalului.

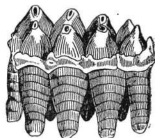


Fig. 482. Molar de mastodont, de tip bunodont-lofodont și brachiodont.

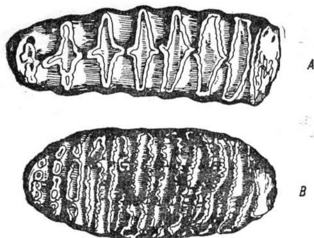


Fig. 483. Molar de elefant african (*A*) și de elefant indian (*B*) de tip hipselodont și lofodont.

În diferite ordine de mamifere se găsesc forme la care unii dintre dinți au o creștere continuă, nelimitată în timp. Dintele, rozîndu-se la capătul său extern, se reînnoiește încontinuu prin extremitatea sa înfiptă în falcă, extremitate care poate fi privită ca o rădăcină lungă și deschisă. Dinții aceștia pot fi prismatici sau curbați ca o seceră. Incisivi cu creștere continuă au rozătoarele, marsupialul *Phascolomys*, hiracoideul *Procavia*, hipopotamul, elefantul, sirenianul *Halicore* mascul și cetaceul *Monodon* mascul. Canini cu creștere continuă întîlnim la *Moschus* și *Cervulus*, masculi, la tragulidele mascule și la morsele de ambele sexe. Măsele cu creștere continuă se întîlnesc la xenartre și la numeroase rozătoare.

În unele cazuri, spre exemplu la rozătoare, creșterea continuă a dinților stă în legătură cu uzura lor mare. În alte cazuri (narval, *Moschus*, mistreț) creșterea continuă este un caracter sexual secundar și se întîlnește numai la unul dintre sexe.

Formule dentare. Numărul, categoria și poziția dinților se exprimă prin așa-numitele *formule dentare*. Cea mai simplă exprimare a acestei formule este sub forma de fracție, unde se indică, atît pe falca superioară cît și pe cea inferioară, denumirea și numărul dinților. Această formă de fracție reprezintă de obicei numai dinții unei jumătăți din fiecare falcă, începe cu incisivii și se termină cu molarii: $\frac{\text{I.C.P.M.}}{\text{I C.P.M.}}$. După această schemă generală se pune în formulă numărul dinților respectivi, precum urmează: la om $\frac{2.1\ 2\ 3.}{2.1.2.3.}$, iar la rumegătoare $\frac{0\ 0.3\ 3.}{3.1.3\ 3.}$, fără să se mai treacă denumirea lor.

Se poate pune însă, pentru o mai mare precizare, sub forma unor fracții separate, pentru fiecare fel de dinte:

$$\text{I.}\frac{2}{2},\ \text{C.}\frac{1}{1},\ \text{P.}\frac{2}{2},\ \text{M.}\frac{3}{3}\ \text{(la om).}$$

Atunci cînd nu există o anumită categorie de dinți, se pune 0; suma totală a dinților se face adunînd numerele de la numărător și de la numitor și înmulțind cu 2. Întîlnim formula dentară exprimată și sub o formă mai simplificată, tot fracționară:

I. 0/3, C. 1/1, P. 3/3, M. 3/3 (la Tragulidae).

De obicei există o simetrie perfectă în partea dreaptă și stîngă de la fiecare falcă. La narval *(Monodon monoceros)* se dezvoltă numai un singur incisiv, formînd o defen-ă, care poate ajunge pînă la 2,50 m. De obicei dinții sînt așezați unul lîngă altul; există însă și cazuri cînd unii dintre ei lipsesc și se găsesc spații libere mai mari sau mai mici, acestea fiind denumite *bare* sau *diasteme*.

Faringele. În faringele mamiferelor se încrucișează calea respiratorie cu cea alimentară. În mod obișnuit rămîne deschisă calea respiratorie, dar în momentul înghițirii bolului alimentar, un căpăcel, *epiglota*, acoperă intrarea în trahee și lasă liberă intrarea în esofag.

Esofagul are forma unui tub cilindric, lung și subțire, în pereții căruia se găsesc numeroase fibre musculare netede. La rumegătoare, unde funcția acestuia are un rol important în regurgitarea hranei, apar și fibre musculare striate.

Stomacul este partea cea mai voluminoasă a tubului digestiv, pereții săi fiind formați din mai multe pături de fibre musculare netede, care asigură mișcarea și amestecarea alimentelor cu sucul stomacal, în unele cazuri servind chiar la strivirea alimentelor (folidote). La rumegătoare, stomacul capătă cea mai mare diferențiere, prin împărțirea lui în mai multe compartimente (fig. 484).

Intestinul mamiferelor, ca lungime, este în directă legătură cu regimul alimentar, fiind cunoscut că la erbivore acesta este cu mult mai alungit. El este diferențiat într-un intestin subțire și un intestin gros.

Prima porțiune a intestinului subțire se numește *duoden* și este îndoită în formă de U, cuprinzînd între brațele sale pancreasul. Aici se deschid conductele pancreasului și ficatului. Intestinul gros are prima parte mai lungă, *colonul*, și alta mai scurtă, *rectul*, care se termină cu orificiul anal. La locul de trecere între intestinul subțire și intestinul gros se găsește, de obicei, un apendice mai mult sau mai puțin dezvoltat, denumit *cec intestinal*. Peretele intern al intestinului are o suprafață mult încrețită, formînd *valvule conivente*, iar pe acestea, în intestinul subțire, există ridicături digitiforme microscopice, numite *vilozități intestinale*. În pereții inte tinului subțire se găsesc numeroase glande tubuloase simple, *glandele lui Lieberkühn*, care secretă sucul intestinal.

Ca anexe ale tubului digestiv cu o foarte mare importanță în digestia alimentelor sînt cele două glande voluminoase, *ficatul* și *pancreasul*, care secretă direct în intestin sucuri digestive.

Ficatul este cea mai mare glandă din organismul mamiferelor și comunică cu intestinul prin *canalul coledoc*.

Pancreasul comunică cu duodenul prin *canalul lui Wirsung* și prin *canalul lui Santorini* (care poate lipsi uneori). Sucul pancreatic secretat de acea tă glandă conține diastaze care descompun substanțele zaharoase, grase și proteice. În pancreas există și *insulele lui Langerhans*, care funcționează ca glande cu secreție internă, elaborînd insulina, care reglează metabolismul glucozei în organism.

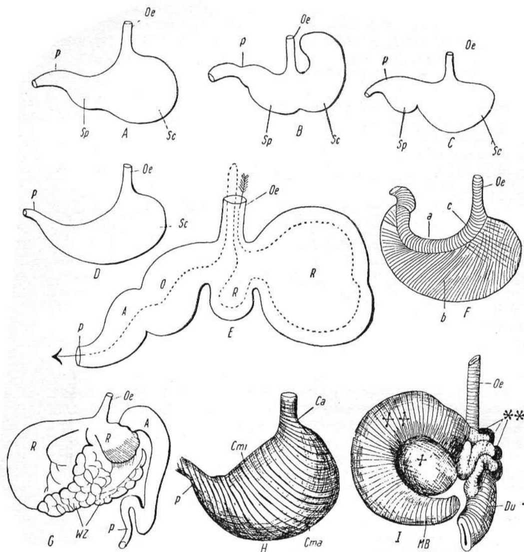


Fig. 484. Diferite forme de stomac la mamifere:

A — cîine; *B* — *Rattus norvegicus*; *C* — *Mus musculus*; *D* — nevăstuică; *E* — stomac de rumegător (cu indicația drumului alimentelor); *F* — stomac de om (*a*, *b*, *c* — straturile interne de mușchi); *G* — cămilă; H — *Tachyglossus aculeatus*; I — *Bradypus tridactylus*; *A* (în figura *E* și *G*) — cheag; *Cd* — capătul cardiac; *Cma* — marea curbură; *Cmi* — mica curbură; *Du* — duodenum; *MB* — cec; *O* — foiosul (psalterium); *Oe* — esofagul; *P* — pilor; *R* — ierbarul (++); *Sc* — regiunea cardiacă; *Sp* — regiunea pilorică; *Wz* — camerele de apă; ** — pungile duodenului.

Aparatul respirator. Aparatul respirator la mamifere este format din doi plămîni și din căile respiratorii. Căile respiratorii sînt: gura sau nasul, laringele, traheea și bronhiile. Traheea are la începutul său *laringele*, organul vocal, ai cărui pereți sînt întăriți de un schelet cartilaginos, provenit din resturi ale arcului hioidian și ale arcurilor branhiale. Corpul

hioidului care servește la inserția mușchilor limbii formează scheletul marginii anterioare a laringelui. După el urmează *cartilajul tiroid*, compus din două lame late, sudate ventral. Porțiunea lor, care se osifică la unii bărbați, proeminînd în exterior, formează așa-numitul „măr al lui Adam" (fig. 474). Deschiderea laringelui în faringe, numită *glotă*, este astupată în timpul înghițirii alimentelor de *epiglotă*, un capac cu schelet cartilaginos. Ultimele cartilaje care întăresc pereții laringelui sînt: *cartilajul cricoid* și *2 cartilaje aritenoide*. După acestea urmează numeroase inele cartilaginoase, care întăresc pereții traheei.

Mucoasa care căptușește laringele se răsfrînge, împreună cu musculatura de sub ea, în interiorul laringelui, formînd pe cele două laturi ale sale o pereche de pliuri întinse între cartilajele tiroide și aritenoide — *corzile vocale*. La unele mamifere, pereții laterali ai laringelui se dilată, formînd saci laterali, care în timpul expirației se umplu cu aer și servesc drept organe de rezonanță, întărind vocea. La unele maimuțe (urlătorul) există numai un singur asemenea buzunar, nepereche, umflat ca o minge. Multe rumegătoare și caii au de asemenea organe de rezonanță. Pe cartilajele laringelui se prind numeroși mușchi, a căror contracție provoacă unele mișcări între cartilajul cricoid și aritenoid, care întind sau destind coardele vocale și modulează astfel vocea.

Plămînii. Traheea se divide la nivelul celor 2 plămîni în *bronhii*, întărite și ele cu inele cartilaginoase, care intrate în plămîn se divid ca ramurile unui arbore, iar ultimele ramificații, *bronhiolele*, lipsite de inele cartilaginoase, se îndreaptă spre periferia plămînului și se lărgesc în saci cu pereții încrețiți, numiți *acini pulmonari*. Peretele acestora prezintă numeroase ridicături emisferice, numite *alveole*. Aceste alveole sînt înconjurate cu o rețea de capilare sanguine și la nivelul lor se face schimbul de gaze. Suprafața de respirație, prin numărul alveolelor, este foarte mare, la om ajungînd pînă la 150 m^2.

Fiecare plămîn este învelit într-un sac pleural, al cărui perete intern, splanhnopleura, numit *pleură internă*, este lipit de suprafața plămînului, iar peretele extern, somatopleura, sau *pleura externă*, este lipit de pereții cuștii toracice, al cărei perete posterior îl formează diafragma. În spațiul virtual dintre cele două pleure există un lichid pleural, care face ușoară lunecarea plămînilor în timpul respirației. Dilatarea sau contractarea plămînilor este rezultatul unei acțiuni complexe, la care intervin numeroși mușchi, acționînd asupra cuștii toracice, rol deosebit avînd și mușchiul diafragmatic.

Aparatul circulator. Inima este situată, în perioada embrionară, la baza gîtului, deci în partea anterioară, ca și la batracieni, și ulterior coboară între cei doi plămîni. Ea este învelită într-o seroasă *(pericardul)* și este așezată median, iar la maimuțe și om ea are o poziție puțin la stînga. Este formată din patru camere, două atrii și două ventricule.

Arterele. La embrion, trunchiul aortic se ramifică în șase perechi de arcuri aortice, ca și la celelalte tetrapode. Aceste arcuri în parte se resorb și se păstrează numai arcul stîng din perechea a patra, formînd *cîrja*

Fig. 485. Schema aparatului circulator la mamifere:

a — aorta; *ad* — aorta dorsală; *ap* — arteră pulmonară; *adr* — atriul drept; *as* — atriul sting; *ai* — artera iliacă; *ar* — venă renală; *asb* — arteră subclaviculară; *c* — carotida; *sec* — sistemul capilar al capului; *sce* — sistemul capilar din extremitatea anterioară; *scp* — plămîn; *scf* — ficat; *sci* — sistem capilar intestinal; *scep* — sistemul capilar al extremității posterioare; *vd* — ventriculul drept; *vst* — ventricul sting; *v.c.a.* — vena cavă anterioară; *v.c.p.* — vena cavă posterioară; *v.h.* — venă hepatică; *v.i.* — vena iliacă; *v.p.* — vena pulmonară; *v.s.* — vena subclaviculară.

aortică stîngă, și tot arcul stîng din perechea a șasea, formînd *artera pulmonară*. Din cîrja aortică se desprind apoi o serie de artere, care merg la organe: *arterele coronare*, care intră în pereții inimii, *trunchiul brahiocefalic arterial*, *artera carotidă comună stîngă* și *artera subclaviculară stîngă*. Trunchiul brahiocefalic se ramifică într-o *arteră carotidă comună dreaptă* și *o arteră subclaviculară dreaptă*. Fiecare din cele două artere subclaviculare pătrunde în membrele anterioare (fig. 485).

Cîrja aortică se continuă cu *aorta dorsală*, din care se desprind pe rînd artere ce merg la esofag, diafragmă, la ficat, mezentere, rinichi etc. și se termină cu *arterele iliace comune*, care intră în membrele posterioare.

Venele. Sistemul venos al mamiferelor prezintă cîteva particularități. În stare embrionară există cele două perechi de *vene cardinale* (anterioară și posterioară) care se unesc de fiecare latură și formează *canalul lui Cuvier*, care se varsă în sinusul venos. În afara acestora, embrionul are și două *vene omfalomezenterice* mari și două *vene ombilicale*. În cursul dezvoltării embrionare, aceste vase vor suferi modificări ce vor conduce la formarea sistemului venos al adultului. La adult, sistemul venos este reprezentat prin *venele cave: anterioară* și *posterioară* care adună sîngele, printr-o serie de vene, din tot organismul; apoi există *vena hepatică*, *vena coronară* etc., care aduc sîngele de la ficat, intestine, inimă.

Demn de remarcat este faptul că la animalele înotătoare (cetacee, pinipede) care sînt obligate să coboare adînc în mare, unde presiunea ar avea efecte negative asupra circulației, există un sinus sau un rezervor sanguin foarte dezvoltat, situat în regiunea hepatică și dependent de vene, în care se poate acumula sîngele; acest rezervor permite o

circulație normală în restul corpului chiar la adîncimi mari. Circulația dublă și completă, cu o cantitate de oxigen suficientă, permite un metabolism intens, ce determină homeotermia.

Ca și păsările, mamiferele au un *aparat limfatic* cu pereți proprii, din loc în loc dilatați, prevăzut cu valvule, care obligă sîngele să circule într-o singură direcție fără să mai poată reveni înapoi. Pe traiectul vaselor limfatice se găsesc numeroase formații de țesut mezenchimatos, caracteristice numai mamiferelor, numite *ganglioni limfatici*, *plăci limfatice*, *amigdale*, care produc limfocitele. *Splina*, de asemenea, este un organ care este în strînsă legătură cu sistemul limfatic și care produce limfocite. Ganglionii limfatici se pot grupa între ei și formează niște aglomerări numite impropriu glande limfatice. Asemenea glande limfatice, de-a lungul canalului chilifer, formează la diferite mamifere (cîine, focă, delfin) adevărate aglomerări masive, care au fost denumite și *pancreasul lui Asselli*.

Glandele cu secreție internă ale mamiferelor sînt: glandele tiroide și paratiroide, timusul, glandele suprarenale, hipofiza și epifiza, insulele lui Langerhans din pancreas, celulele interstițiale din testicul și ovar. Acțiunea lor este foarte complexă și necesară în buna dezvoltare și funcționare a organismului.

Aparatul excretor. Aparatul excretor este format din doi rinichi și din căile urinare. Rinichiul definitiv este metanefrosul, iar mezonefrosul funcționează numai la embrion.

Rinichiul este un organ compact, acoperit cu o capsulă de țesut conjunctiv fibros. Masa rinichiului este formată din tuburi urinare așezate într-o anumită ordine, alcătuind două zone diferite. *Zona* sau *substanța medulară* așezată la interior este formată mai ales din părțile terminale ale tuburilor urinifere și din tuburile colectoare, alcătuind grupări cu aspect de piramide. *Substanța corticală* este alcătuită mai ales din corpusculele lui Malpighi (fig. 486). O piramidă împreună cu zona corticală

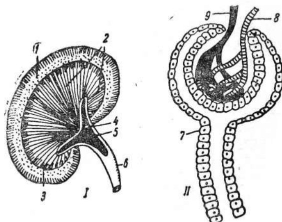


Fig. 486. Rinichiul la iepurele de casă:

I — secțiune longitudinală; II — schema structurii corpusculului lui Malpighi; 1 — strat cortical; 2 — substanță medulară; 3 — piramide; 4 — papilă; 5 — bazinet; 6 — ureter; 7 — capsula lui Bowman; 8—9 — arteriolă care formează glomerulul.

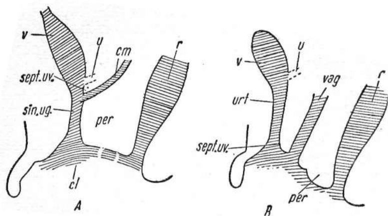


Fig. 487. Separarea conductelor genitale și urinare la femela mamiferelor monotreme (*A*) și a mamiferelor euteriene (*B*):

cl — cloacă; *cm* — canal genital; *per* — perineum; *r* — rectum; *sept.uv.* — septul urovaginal; *sin.ug* — sinusul urogenital; *u* — uretere; *urt* — uretră; *v* — vezica urinară; *vag* — vagin.

respectivă formează un *lob renal*. Aceștia sînt variabili ca număr la diferite ordine de mamifere, iar delimitarea lor poate fi mai mult sau mai puțin precisă. Sînt bine delimitați la rumegătoare, cetacee și unele carnivore; acești lobi nu mai sînt delimitați la primate și la suide. Vascularizația rinichiului este foarte complicată prin existența arterelor și venelor interlobulare, care se ramifică la nivelul corpusculilor lui Malpighi, unde are loc fenomenul de excreție. Căile urinare sînt formate din două *uretere, vezica urinară* și *uretră*.

Ureterele la monotreme se deschid într-un *sinus urogenital*, iar la celelalte mamifere, ureterele se deschid în vezica urinară. De la această vezică, urina este eliminată prin uretră. La mascul, aceasta pătrunde în penis, existînd deci un drum comun și pentru urină și pentru lichidul spermatic. La femelă căile urinare sînt independente, pe cea mai mare întindere a lor, de căile genitale (fig. 487), existând doar un vestibul vaginal.

Aparatul reproducător. Aparatul reproducător sau genital este format dintr-o pereche de gonade, din conductele genitale și din organele de copulație.

Aparatul genital mascul. Aparatul genital mascul este reprezentat prin două *testicule*, două *canale deferente* sau *spermiducte* și *organul copulator*. Testiculele au de obicei o formă ovală și sînt constituite, în partea lor cea mai mare, din *canalicule seminale*, sinuoase și anastomozate, care generează elementele sexuale, spermatozoizii. Aceste canalicule converg spre o latură a testiculului și se continuă cu canalele mezonefrosului, care constituie *epididimul*. Canalele mezonefrosului se deschid în *canalul deferent* (canalul lui Wolff). Cele două canale deferente se deschid la începutul uretrei într-un *sinus urogenital*. În interiorul canalului deferent se deschid glandele veziculare, iar în sinusul urogenital, prostata și glandele lui Cowper, a căror secreție formează împreună cu spermatozoizii, *sperma*. Organul de copulație sau *penisul* este un organ erector, avînd *corpi cavernoși* care pot fi umpluți cu sînge. La multe mamifere, în axa penisului există și un *os penial*.

Gonadele mascule sau testiculele se formează în apropierea pronefrosului. Poziția intraabdominală a gonadelor mascule, pe care o întîlnim de regulă la vertebratele cunoscute pînă acum, se mai păstrează și la unele mamifere numite *cryptorchide* (monotreme, elefant, cetacee); la restul mamiferelor însă, ele migrează în regiunea pelviană și de regulă coboară în *scrot*, o pungă exterioară a cavității abdominale, cu care rămîne în comunicare prin canalul inguinal. Această exorchidie a testiculelor nu este însă permanentă, deoarece există multe mamifere la care aceste organe coboară în scrot numai în perioada de activitate sexuală (rozătoare, lemurieni), iar apoi prin canalul inguinal, care rămîne deschis, se întorc din nou în cavitatea abdominală.

Aparatul genital femel. Este format din două ovare, conductele genitale și organele genitale externe.

Ovarele apar ca și testiculele în regiunea lombară, dar rămîn permanent în cavitatea generală. În porțiunea periferică a ovarelor se dezvoltă

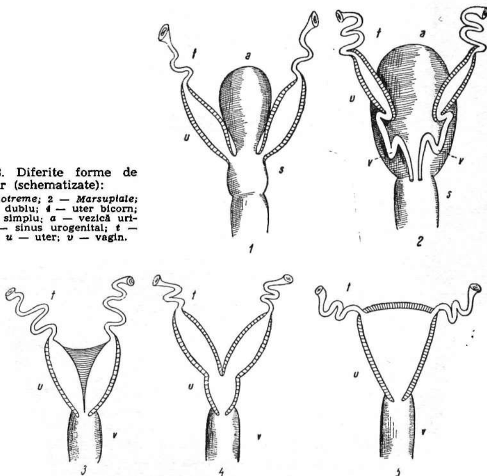


Fig. 488. Diferite forme de uter (schematizate):
1 — *Monotreme*; 2 — *Marsupiale*; 3 — uter dublu; 4 — uter bicorn; 5 — uter simplu; *a* — vezică urinară; *s* — sinus urogenital; *t* — trompe; *u* — uter; *v* — vagin.

ovulele, care la maturație cad în cavitatea generală, de unde vor fi aspirate în oviducte.

Oviductele sau canalele lui Müller sînt diferențiate la mamifere în *trompele lui Faloppe*, prevăzute cu o pîlnie, cu marginile franjurate și ciliate deschisă în cavitatea generală, și într-o porțiune mai lărgită, numită *uter*, în care, la marea majoritate a mamiferelor, se petrece dezvoltarea embrionului.

La monotreme, cele două oviducte rămîn separate complet, în toată lungimea lor, și se deschid separat într-un *sinus urogenital* (fig. 488, 1). La toate mamiferele vivipare, uterul se continuă cu o a treia porțiune, *vaginul*, organul de copulație femel. La marsupiale, cele două conducte genitale femele rămîn separate, chiar și vaginele, de unde li se trage denumirea de mamifere *didelfe* (fig. 488, 2). La mamiferele placentare, vaginele sînt fuzionate într-unul singur, de unde li se trage și numele de mamifere *monodelfe* (fig. 488, 3, 4, 5); la acestea însă fuzionează și uterele. Fuzionarea uterelor a atins diferite grade. La dermoptere, tubulidentate și iepuri există încă un *uter dublu* (fig. 488, 3). La unii lilieci, unele carnivore și cele mai multe rozătoare, uterele se sudează numai la capetele lor din pre vagin, în rest ele rămîn separate, alcătuind un *uter bipartit*. La insectivore, porci și la cele mai multe carnivore, uterele sînt unite într-unul singur, dar acesta se prelungește spre trompe prin cîte un corn, din care cauză se numește *uter bicorn* (fig. 488, 4). Cînd fuzionarea este completă, atunci s-a realizat *uterul simplu* (la lilieci, primate) (fig. 488, 5).

Fecundarea și dezvoltarea embrionară

Unirea celor două celule sexuale se face de regulă la nivelul ovarului, de unde apoi oul este absorbit de pîlnia oviductelor, care este ciliată, apoi oul este antrenat prin trompa lui Faloppe, către uter. Mai rar fecundarea poate avea loc și în trompe sau chiar în uter.

Monotremele au ouă mari, telolecite, ca și reptilele. Ele elimină acește ouă la exterior, deci sînt ovipare. Toate celelalte mamifere au ouă mici, oligolecite, care sînt reținute în uter, unde se petrece dezvoltarea embrionară. Cele mai multe mamifere sînt deci vivipare.

Dezvoltarea embrionară a mamiferelor ovipare se aseamănă mult cu aceea a reptilelor și păsărilor. La cele vivipare, oul oligolecit se segmentează total și aproape egal și din el rezultă *morula* (fig. 489). La aceasta se poate distinge o masă centrală de celule poliedrice, numită *embrioblast*, și un strat superficial de celule, numit *trofoblast* (fig. 489). Segmentarea începe cînd oul parcurge trompa și se continuă în uter. Embrionul

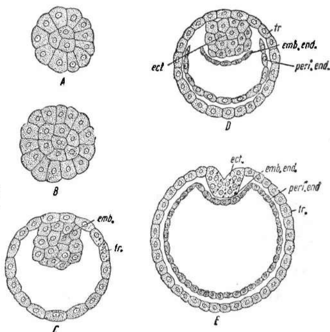


Fig. 489. Primele stadii de dezvoltare embrionară la mamifere: *A* şi *B* — morulă; *C* — vezică blastodermică, cu masa de celule embrionare (*emb*) separată de trofoblast (*tr*); *D* — vezică blastodermică şi formarea endodermului (*end*); *E* — stadiul de dezvoltare cu formarea ectodermului (*ect*); *peri.end.* — endoderm periferic; *end.end.* — endoderm embrionar.

rezultat din ou, la mamiferele vivipare, se fixează de peretele uterului, unde îşi continuă dezvoltarea. Între trofoblast şi embrioblast apare un lichid albuminos, ce determină formarea unei cavităţi, *blastocelul*, care la embrionul mamiferelor se numeşte *lecitocel*. Acesta crescînd mereu, embrionul capătă forma unei vezicule (stadiul de *blastulă*). Embrioblastul este prins de peretele intern al trofoblastului şi proeminează în lecitocel. Din cauza formei pe care o are în acest stadiu, embrioblastul a fost numit *buton embrionar*. Din acesta se va dezvolta embrionul propriu-zis, iar trofoblastul va contribui la formarea unei anexe embrionare, *placenta*, caracteristică mamiferelor. Prin înmulţirea celulelor butonului embrionar se formează un strat ce căptuşeşte atît butonul embrionar cît şi trofoblastul. Acest strat reprezintă *endoblastul*.

Endoblastul închide lecitocelul ca într-un sac. După apariţia mezodermului şi a celomului extern, endoblastul se îndepărtează de trofoblast şi formează pe faţa ventrală a embrionului *sacul vitelin*. Acesta stă în legătură cu intestinul printr-o porţiune gîtuită, numită peduncul ombilical, străbătut de un canal, prin care sacul vitelin comunică cu intestinul embrionului (fig. 490). Sacul vitelin este învelit la exterior de splanhnopleură. Acest sac vitelin la mamiferele vivipare rămîne totuşi rudimentar, fiind lipsit de vitelus.

Trofoblastul căptuşit pe dinăuntru cu mezoderm (cu somatopleură) formează învelişul extern al embrionului, numit *corion*. Porţiunea terminală a intestinului embrionului, în care se deschid cele două uretere, acumulînd urina, se evaginează sub formă de sac, formînd *alantoida*

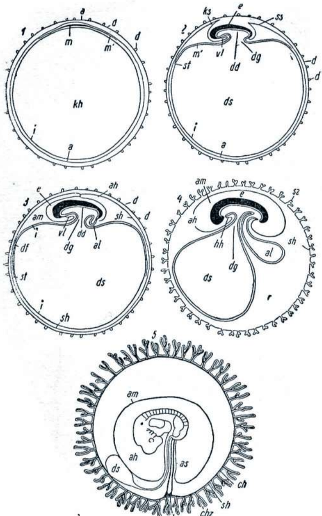


Fig. 490. Formarea anexelor embrionare la mamifere (secțiuni longitudinale schematice):
1 — embrionul cu zona pelucidă a veziculei blastodermice și aceea embrionară; 2 — embrionul cu începerea formării sacului vitelin și formarea amniosului; 3 — embrionul cu amniosul gata de închidere și începutul de formare a alantoidei; 4 — embrionul cu începutul de formare a vilozităților coriale; 5 — embrionul în care alantoida s-a extins pe fața internă a corionului și aderă la placentă; *a* — ectodermul embrionului; *ah* — cavitatea amniotică; *al* — alantoida; *am* — amnios; *as* — cordonul ombilical; *ch* — partea foetală a placentei; *chz* — vilozitățile placentare; *d* — în *1*, zona radiată, în *2* și *3*, corion; *d'* — procesele sau tuberozitățile zonei radiate a corionului; *dd* — endodermul embrionar; *df* — splancnopleură; *dg* — cordonul veziculei ombilicale; *ds* — cavitatea sacului vitelin; *e* — embrionul; *hh* — cavitatea pericardică; *i* — endodermul neembrionar; *kh* — cavitatea veziculei blastodermice; *ks* — cutele amniosului; *m* — mezodermul embrionar; *m'* — mezodermul neembrionar; *r* — spațiul dintre corion și amnios; *sh* — corion; *ss* — foița externă a amniosului; *st* — sinus terminal; *sz* — vilozitățile corionului; *vl* — peretele ventral al embrionului.

fig. 490, 4). Ea este învelită la exterior cu mezoderm, ca și intestinul și sacul vitelin, și în acest mezoderm se formează vase de sînge. La embrionul mamiferelor, nici alantoida nu ia o dezvoltare așa de mare ca la embrionul de reptile și păsări, deoarece urina embrionului trece în sîngele mamei prin contactul sanguin ce se face prin placentă. Totuși la mamiferele placentare și la cîteva marsupiale ea crește, se alipește pe o anumită porțiune de corion și contribuie împreună cu acesta la formarea placentei, numită în acest caz *alantoplacentă*.

Ectodermul embrionului se continuă în aria extraembrionară cu trofoblastul. La majoritatea mamiferelor, ectodermul părții dorsale a embrionului, căptușit și el cu mezoderm, formează niște cute de o parte și de alta a embrionului, formînd un pliu amniotic. Peretele acestuia se compune din două lame, între care pătrunde celomul extern. Acest pliu amniotic crește și, cînd marginile sale se ating, cele două lame ale sale se unesc; cea internă formează un sac, *amniosul*, plin cu un lichid bogat în săruri minerale și albumină. Acest sac amniotic, care va înconjura de jur împrejur embrionul, îl va proteja contra loviturilor la care ar fi expus în timpul mișcărilor femelei gravide. El înconjură sub fața ventrală a embrionului și pedunculul sacului vitelin, și pe cel al alantoidei, și formează împreună așa-numitul *cordon ombilical* (fig. 490, 5). Corionul

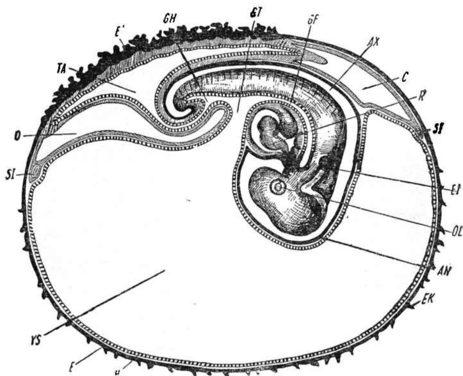


Fig. 491. Un embrion de iepure de casă, după 10 zile (în secțiune longitudinală):

AN — proamnios; *AX* — cavitatea amniosului; *C* — porțiunea extraembrionară a celomului; *E* — ectoderm; *E'* — atingerea ectodermului cu uterul și formarea placentei; *EI* — vezicula auditivă; *EK* — vilozități ectodermice; *GF* — intestin anterior; *GH* — intestin posterior; *GT* — intestin mijlociu; *H* — endoderm; *O* — celom extraembrionar; *OL* — capsula oculară; *R* — inima; *SI* — sinus terminal; *TA* — cavitatea alantoidei; *YS* — sac vitelin.

emite la exterior niște vilozități coriale, care pătrund în peretele uterului matern pe o porțiune mai mult sau mai puțin bine delimitată și formează împreună *placenta*. Această anexă embrionară este formată deci din două părți, una embrionară, reprezentată prin vilozitățile coriale, care cuprind în interiorul lor vase de sînge, și alta maternă, reprezentată prin peretele uterin din regiunea acestor vilozități, care de asemenea conține vase de sînge. La nivelul placentei se fac schimburile nutritive între embrion și corpul matern. Atît substanțele nutritive cît și oxigenul trec prin osmoză din vasele uterului în cele ale vilozităților coriale și din acestea în acelea ale embrionului; tot prin osmoză trec și în sens invers bioxidul de carbon și substanțele de excreție, din corpul embrionului în vasele sanguine ale mamei. Acest schimb este înlesnit prin faptul că alantoida capătă o vascularizație specială, care transportă într-un sens sau altul substanțele nutritive sau toxice (fig. 491, *TA*).

La marsupiale, sacul vitelin are un rol și de altă natură; el nu se atrofiază, ci se alungește în mod deosebit, se unește cu o parte a corionului

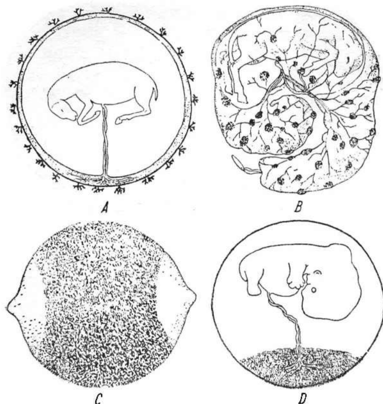


Fig. 492. Diferite tipuri de placentă:
A — placentă difuză; B — placentă cotiledonată; C — placentă zonală; D — placentă discoidală.

şi contribuie la formarea unei placente, numită în acest caz *omfaloplacentă*. Această placentă fixează embrionul pentru un scurt timp de pereţii uterului. La acest grup de mamifere, embrionul îşi continuă de regulă dezvoltarea într-o pungă marsupială.

Varietăţi de placentă (fig. 492). După forma externă şi după structură, adică după raportul care exi tă între vilozităţile coriale şi peretele uterului, placentele sînt de mai multe feluri:

1) *Placenta difuză* are vilozităţile distribuite pe toată suprafaţa corionului. Aici vilozităţile stau numai în contact cu pereţii uterului, fără să pătrundă în el, de aceea se mai numeşte şi placentă epiteliocorială. Astfel de placente au folidotele, cetaceele, sirenienii, imparicopitatele, suidele şi lemurienii. Embrionul acestora este hrănit cu un suc lăptos secretat de glandele uterului, pe care îl absorb aceste vilozităţi.

2) *Placenta cotiledonată*, caracteristică celor mai multe rumegătoare, are de asemenea vilozităţile distribuite pe toată suprafaţa corionului, dar sînt grupate în mănunchiuri, alcătuind tot atîtea placente mici în formă de butoni. La acestea, vilozităţile coriale intră în peretele uterului, distru-

gînd în parte epiteliul acestuia, şi intră în contact cu ţesutul conjunctiv al mucoasei uterine, din care cauză se mai numeşte şi placentă sindezimocorială.

3) *Placenta zonală* are vilozităţile aşezate pe suprafaţa corionului sub forma unei zone circulare. La aceasta, mucoasa uterină care vine în contact cu vilozităţile coriale este distrusă şi vilozităţile intră în contact intim cu vasele sanguine din peretele uterin, dar aceste vase îşi păstrează intact peretele lor endotelial. Această placentă, numită din această cauză şi endotelio-corială, o întîlnim la multe carnivore.

4) *Placenta discoidală* are vilozităţile restrînse pe o porţiune a corionului în formă de disc sau de calotă sferică unică sau dublă (întîlnită mai ales la primate). La aceasta, peretele vaselor sanguine ale uterului, ce vin în contact cu vilozităţile coriale, se resoarbe, iar vilozităţile coriale sînt scăldate direct în sîngele matern. Ea se numeşte, din această cauză, şi placentă hemo-corială şi se găseşte la insectivore, chiroptere, dermoptere, rozătoare, la cele mai multe xenartre, tarsiide, maimuţe antropoide şi om.

Între aceste patru feluri de placente există şi unele forme intermediare.

Cu ocazia naşterii, placenta fetală se desprinde din peretele uterului şi este eliminată. La primele două feluri de placentă, vilozităţile coriale fiind slab prinse în peretele uterului, la naştere ele se zmulg uşor din acesta, iar mucoasa uterină rămîne pe loc, intactă sau numai puţin lezată. Aceste placente se numesc *placente indecidue*. La ultimele două varietăţi de placentă, vilozităţile sînt aşa de intim unite cu peretele uterului matern, încît la naştere se desprinde şi partea corespunzătoare din mucoasă uterină şi este eliminată la scurt timp după naştere; aceste placente se numesc *decidue* sau *caduce*.

Durata de gestaţie, este diferită la mamifere, de la 18—20 zile la *Mus musculus*, pînă la 660—690 zile la elefanţi; durata cea mai comună de gestaţie este însă între 150—360 zile, de multe ori fiind legată de anumite perioade ale anului.

În general, dintr-un ou se dezvoltă numai un singur embrion, dînd naştere la un singur pui. Se cunosc şi cazuri, mai rare, cînd din acelaşi ou, prin separarea primelor blastomere sau prin fragmentarea discului embrionar, se formează doi sau mai mulţi embrioni. La tatui această poliembrionie este normală, dar toţi embrionii proveniţi în felul acesta din acelaşi ou sînt de acelaşi sex.

CLASIFICAREA MAMIFERELOR

Mamiferele sînt cunoscute din antichitate, iar A r i s t o t e l conturează destul de exact acest grup, după caracterele lui esenţiale, existenţa mamelelor care produc lapte. C. L i n n é a dat acestui grup de vertebrate

denumirea *Mammalia*, grupînd în interiorul lui și cetaceele și chiropterele, iar mai tîrziu J.B. Lamarck utilizează și denumirea de *Mammifères*. Amîndouă aceste noțiuni au același conținut și sînt utilizate și astăzi.

După cele mai recente calcule, azi trăiesc pe pămînt aproximativ 3 200 de specii de mamifere, iar numărul celor dispărute este de aproximativ 6 000. Atît cele actuale cît și cele dispărute se găsesc pe mai multe trepte de evoluție, atît în ceea ce privește morfologia și fiziologia adultului cît și în ceea ce privește dezvoltarea lor embrionară. De aceea este necesar un sistem de clasificare natural, care să oglindească aceste trepte evolutive.

Cele mai primitive mamifere actuale, echidna și ornitorincul, sînt ovipare, ca și reptilele. Ouăle lor sînt telolecite și acoperite cu o coajă groasă. Ele au și alte caractere de inferioritate, asemănătoare reptilelor, de exemplu prezența cloacei. Spre deosebire de acestea, toate celelalte mamifere sînt vivipare, ouăle lor sînt microscopice, oligolecite și fără coajă. Ouăle sînt reținute într-o porțiune diferențiată a conductelor genitale, în uter, unde se petrece dezvoltarea embrionului.

Mamiferele cu cloacă au un singur orificiu comun pentru căile urinare, genitale și tubul digestiv; ele au fost numite monotreme *(Monotremata)* și separate într-o subclasă aparte. Toate celelalte mamifere la care orificiul anal este separat de cel urogenital au fost numite ditreme *(Ditremata)* și au fost grupate într-o altă subclasă evident superioară primei.

Se constată însă că ditremele de asemenea, se găsesc pe două trepte de perfecționare. Astfel, un grup mai puțin evoluat, marsupialele, deși sînt vivipare și embrionul lor se dezvoltă în uter, totuși embrionul nu se fixează de acesta sau se fixează numai temporar, printr-o placentă slab dezvoltată; fătul este eliminat de timpuriu din uter, nedezvoltat, dezvoltarea completă avînd loc într-o pungă de pe fața ventrală a corpului mamei, numită *marsupiu*, de unde se trage și numele grupului. Cele două conducte genitale femele ale acestor animale sînt mai mult sau mai puțin independente, inclusiv vaginele. Avînd două vagine, marsupialele au fost numite didelfe *(Didelphia)*. Dezvoltarea embrionului începe în uter și se definitivează în marsupiu.

La cele mai evoluate mamifere, conductele genitale femele sînt unite în partea lor distală, astfel încît au un singur vagin, din care cauză au fost numite și monodelfe *(Monodelphia)*; ele au de obicei un singur uter, iar embrionul se fixează de peretele acestuia printr-o placentă bine dezvoltată și rămîne în uter pînă la completa sa formare. Datorită acestei placente bine dezvoltate, monodelfele au primit și numele de placentare *(Placentalia)*.

Pentru a exprima treptele de perfecționare, respectiv de evoluție diferită a celor trei grupuri de mamifere amintite mai sus, monotremele, cele mai puțin evoluate, au fost numite prototeriene *(Prototheria)*, marsupialele, ajunse pe o treaptă mijlocie de perfecționare, au fost numite

metateriene *(Metatheria)*, iar placentarele, care au atins cea mai înaltă treaptă evolutivă, au fost numite euteriene *(Eutheria)*. Aceste trei grupuri si tematice principale de mamifere nu reprezintă trei stadii succesive ale aceleiaşi evoluţii, ci trei ramuri diferite, care au evoluat independent şi paralel una cu alta (fig. 493). Metaterienele şi euterienele, avînd multe caractere de asemănare, au fost grupate împreună sub numele de teriene *(Theria)*. Ele derivă din nişte mamifere mai primitive, care au trăit în jurasic, cunoscute sub numele de pantoteriene *(Pantotheria)*.

În straturile geologice, începînd mai ales din jurasicul inferior şi pînă în paleocen au fost găsite resturi de craniu şi dinţi aparţinînd unor mamifere care se deosebesc aşa de mult de toate celelalte mamifere, încît ele au fost separate într-o subclasă aparte, sub numele de aloteriene

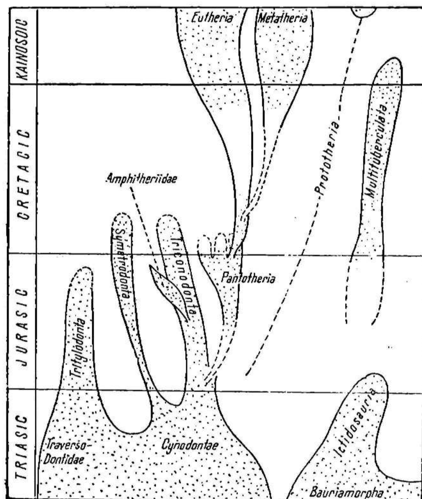


Fig. 493. Relaţiile filogenetice ale mamiferelor.

(Allotheria cu ordinul *Multituberculata),* şi aşezate între prototeriene şi euteriene. În straturile jurasice, pînă la începutul cretacicului, s-au păstrat şi resturi de fălci şi dinţi provenind de la nişte mamifere carnivore de talie mică. După puţinele fosile găsite, urmărindu-se mai ales conformaţia dinţilor, s-a constatat că acestea de asemenea prezintă caractere de inferioritate şi au fost denumite triconodonte şi simetrodonte *(Triconodonta* şi *Symmetrodonta).* Legăturile de înrudire cu celelalte grupuri nu au fost suficient de bine stabilite şi nici gradul lor de evoluţie, astfel încît locul lor în sistemul de clasificare actual nu s-a putut fixa cu certitudine. Unii autori le dau rangul de subclasă, plasîndu-le alături de *Allotheria* şi *Pantotheria,* care formează o grupă a mamiferelor mezozoice (fig. 493); alţi cercetători le consideră ca reprezentînd unităţi sistematice mai mici, ordine, ale grupului *Theria.*

Ţinînd seama de perfecţionarea pe care au atins-o în evoluţia lor, de conformaţia mandibulei şi forma pe care o au dinţii, astăzi este acceptată împărţirea mamiferelor în patru subclase: *Eotheria, Prototheria, Allotheria* şi *Theria.*

SUBCLASA EOTHERIA

În această subclasă sînt reunite trei genuri de mamifere fosile care au trăit în perioada rhetiniană şi puberkiană, la care se găsesc mai multe caractere reptiliene decît la restul mamiferelor. Astfel, spre exemplu, la ***Docodon,*** în falca inferioară, alături de dentar se mai păstrează şi articularul, acesta nefiind cuprins în urechea mijlocie, pentru a forma ciocanul aşa cum îl întîlnim la restul mamiferelor. Formula dentară este următoarea $\frac{5 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 4-5}{5 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 5}$. Incisivul lateral este fixat pe maxilar, fapt cu totul excepţional pentru mamifere, iar molarii au un relief complicat, amintind forma pe care o găsim şi la Triconodonte. Centura scapulară este formată din trei oase libere, coracoidul nefiind sudat cu omoplatul, aşa cum întîlnim şi la Monotreme. În fig. 493 această subclasă de mamifere mezozoice se încadrează în partea superioară a pantoterienilor.

SUBCLASA PROTOTERIENE *(PROTOTHERIA)*

Mamifere primitive ovipare, cu cloacă şi cu conductele genitale femele separate în tot lungul lor. În centura scapulară au, în afară de omoplaţi, un interclavicular, două epicoracoide şi două coracoide independente. În centura pelviană au două oase marsupiale. Fălcile sînt acoperite cu un cioc cornos. La adulţi dinţii lipsesc. Glandele mamare nu formează mamele. Conductele urinare şi genitale se deschid separat într-un

sinus urogenital, iar acesta se deschide în cloacă. Ele sînt răspîndite izolat în Australia şi cîteva insule din apropierea acesteia şi sînt reprezentate printr-un singur ordin, actual.

ORDINUL MONOTREME *(MONOTREMATA)*

Monometrele sînt singurele mamifere ovipare, prevăzute cu cloacă. Aceasta comunică cu exteriorul numai printr-un singur orificiu cloacal, ca la reptile şi păsări, de unde le vine şi denumirea.

Tegumentul este acoperit cu păr sau cu ţepi. Cele două fălci sînt acoperite cu un cioc de natură cornoasă. La degete sînt dezvoltate gheare puternice, iar la ornitorinc există o membrană interdigitală (fig. 494). Există glande tegumentare, printre care: glande odorante, în apropierea ciocului, glande sebacee, anexate la rădăcina părului, şi glandele mamare, tubuloase. La masculii de ornitorinc există un pinten veninos aşezat deasupra degetelor la membrele posterioare, la baza căruia se varsă canalul glandei crurale; de asemenea, la baza membranei picioarelor anterioare se găsesc glande sudoripare.

Scheletul prezintă multe caractere de primitivitate, neîntîlnite la celelalte mamifere. Sînt prezente coastele cervicale. Craniul are oasele cutiei craniene sudate foarte de timpuriu, ca la păsări. Fălcile sînt acoperite cu formaţii cornoase care alcătuiesc ciocul. În centura scapulară osul coracoid este dezvoltat şi independent ca şi la reptile. Alături de acesta există şi un os interclavicular nepereche. În centura pelviană se găsesc cele trei oase, dintre care ilionul se articulează de coloana vertebrală separat. Pe pubis se articulează două oase marsupiale. Gura este lipsită de buze. În gură, în timpul dezvoltării embrionare şi la animalul tînăr se găsesc dinţi adevăraţi de tip multituberculat, care însă se resorb şi dispar la adult. La echidnă limba este lungă şi vermiformă. Stomacul este format dintr-o cameră simplă, fără glande gastrice. Intestinul are un cec; rectul se deschide în cloacă.

Sistemul nervos este simplu, de tip macrosomatic, cu lobii olfactivi foarte dezvoltaţi; emisferele cerebrale sînt netede la ornitoric, iar la

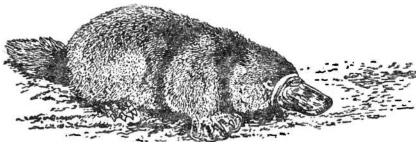


Fig. 494. *Ornithorhynchus anatinus*, ornitorincul.

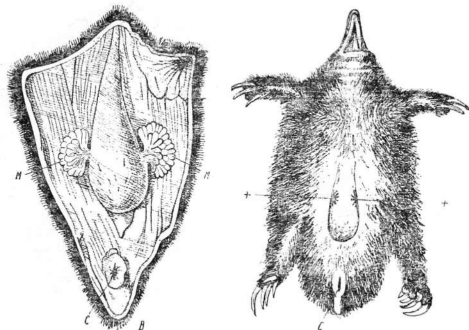


Fig. 495. *Tachyglossus*, echidna:
În figura din dreapta se vede fața ventrală a femelei, iar în cea din stînga — o porțiune din fața ventrală, îndepărtată. C — cloacă; M — glande mamare pe laturile incubatorului; + — smocuri de peri.

echidnă există și circumvoluții. Corpul calos lipsește. Urechea are pavilion numai la echidnă, iar la ornitorinc lipsește trompa lui Eustache. Mirosul este bine dezvoltat, iar organul lui Jacobson este prezent.

Organele de reproducere au multe caractere de inferioritate: testiculele sînt intraabdominale, fixate la nivelul rinichilor; penisul bifid este fixat pe partea ventrală a cloacei. Ovarul stîng este mai bine dezvoltat decît cel drept; există două conducte genitale femele independente, care se deschid separat într-un sinus urogenital, iar acesta în cloacă. La monotreme glandele mamare, tubuloase, sînt răspîndite în două cîmpuri glandulare ventrale (fig. 495), iar mamelonul lipsește. Fac un ou (maximum 2) care este învelit de o coajă cornoasă transparentă. Oul este de tip telolecit, cu segmentație parțială, și este clocit fie într-un cuib (la ornitorinc), fie într-o pungă de pe fața ventrală, numită *incubator* (echidna). Embrionul are un dinte de ecloziune fixat pe maxilarul superior ca și la reptile și păsări.

Temperatura monotremelor variază între 25—36°C, ceea ce denotă un metabolism redus. Puii tineri au un cioc scurt, putînd astfel linge laptele ce se prelinge singur la suprafață, prin numeroși pori (fig. 496). Monotremele sînt răspîndite numai în Australia, Tasmania și Noua Guinee.

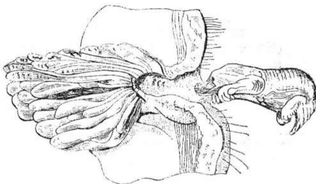


Fig. 496. *Tachyglossus:* secţiune longitudinală prin glanda mamară şi puiul în poziţia de lins laptele.

Ordinul cuprinde două familii:

Familia ornitorinchide *(Ornithorhynchidae)* este reprezentată printr-o singură specie, ornitorincul *(Ornithorhynchus anatinus)* (fig. 494), animal amfibiu cu corp greoi, ce locuieşte pe lîngă ape, în care îşi caută hrana. Animalul adult atinge o lungime pînă la 65 cm, are corpul turtit dorsoventral şi coadă lăţită. La animalul tînăr, pe fiecare falcă se găsesc cîte trei măsele multituberculate, care însă dispar la adult, fiind înlocuite cu plăci cornoase. Ciocul este lăţit şi căptuşit cu plăci cornoase, care permit reţinerea animalelor acvatice; la picioare există o membrană interdigitală. Este destul de rar şi se găseşte în Australia şi Tasmania.

Familia tachigloside *(Tachyglossidae)* cuprinde monotreme al căror corp este acoperit cu peri ţepoşi, tari şi lungi; maxilarele se prelungesc într-un cioc cilindric lung, cu deschiderea bucală îngustă. Limba este vermiformă, protractilă, cu ajutorul căreia adună insecte. Cu ghearele puternice scormonesc pămîntul pentru căutarea hranei (insecte, mai ales furnici). Trăiesc în păduri. În timpul frigului hibernează. Hrana este triturată în stomac ca şi la păsări. *Tachyglossus aculeatus*, echidna, este comună în

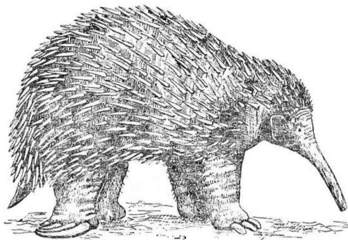


Fig. 497. *Zaglossus bruynii.*

regiunile muntoase din Australia, Tasmania şi Noua Guinee; are picioarele scurte şi ciocul mic şi drept. *Zaglossus (=Proechidna) bruynii* (fig. 497) atinge pînă la 77 cm lungime; are picioarele mai lungi, ciocul mult alungit. Trăieşte în regiunile stîncoase din Noua Guinee.

SUBCLASA ALOTERIENE *(ALLOTHERIA)*

ORDINUL MULTITUBERCULATE *(MULTITUBERCULATA)*

Acest grup de mamifere primitive apare din triasic şi ajunge pînă în paleocen, avînd o largă răspîndire atît în Eurasia cît şi în America de Nord. Dentiţia avea următoarele caracteristici: incisivii ascuţiţi, cu o creştere continuă, fără ca cei superiori să vină în contact cu cei inferiori; caninii lipseau, iar în locul lor exista o largă diastemă. Premolarii erau mici servind la tăiat, molarii foarte dezvoltaţi serveau pentru sfărîmat, fiind prevăzuţi cu numeroşi tuberculi. Această dentiţie arată regimul de hrană erbivor sau frugivor al acestor mamifere (fig. 498). Ordinul este reprezentat prin mai multe genuri, dintre care amintim: ***Taeniolabis, Ptilodus, Ctenacodon, Plagiaulax*** etc.

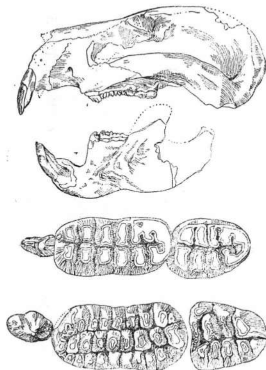


Fig. 498. *Taeniolabis:*
craniul văzut lateral şi suprafaţa de masticaţie a măselelor superioare şi inferioare.

SUBCLASA THERIA

În această subclasă sînt cuprinse mamifere, la care incisivii din falca superioară sînt înfipți numai în premaxilar, iar în centura scapulară coracoidul se sudează cu omoplatul, devenind o apofiză a acestuia; în urechea mijlocie există trei osișoare auditive. Această subclasă cuprinde cele mai numeroase și variate grupuri, la care se constată o evoluție, începînd din triasic și pînă în cuaternar. Această subclasă se împarte în trei infraclase: *Pantotheria*, *Metatheria* și *Eutheria*. Un loc nesigur în sistematica mamiferelor îl are grupul *Triconodonta*, care a trăit în era mezozoică, con iderat de mulți paleontologi ca o unitate independentă, la nivelul unei subclase. Cît despre *Symmetrodonta*, aceste mamifere din jurasicul superior aparțin subclasei *Pantotheria*.

INFRACLASA PANTOTERIENE *(PANTOTHERIA)*

Acest grup sistematic cuprinde mamifere primitive, comune mai ales în jurasicul superior și mult variate ca înfățișare. Din ele derivă atît metaterienele cît și euterienele, care se dezvoltă separat, fiind bine reprezentate și astăzi. Pantoterienele se cunosc atît din Europa cît și din America de Nord. Dintre cele mai vechi și mai simple forme ale ace tui grup este *Amphitherium* (cunoscut printr-o mandibulă) (fig. 499). El avea un număr mult mai mare de dinți decît se cunoaște la mamiferele actuale. Molarii (tip trigonodont) au tuberculii așezați asimetric; au și un talonid. Amintim aici: *Amphitherium* și *Amblotherium*. După dentiție și înfățișarea mandibulei, aveau un regim alimentar carnivor și în parte omnivor.

Grupuri dispărute, amintim Triconodonta (cu o poziție încă nesigură) și Symmetrodonta.

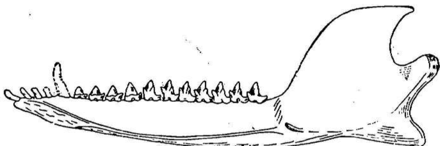


Fig. 499. Fața internă a mandibulei la *Amphitherium*.

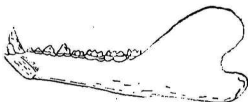


Fig. 500. Mandibulă de *Triconodon* văzută de pe fața internă.

TRICONODONTE *(TRICONODONTA)*

Acest grup de mamifere mezozoice este reprezentat printr-un număr mic de genuri, ale căror urme se întîlnesc în sedimentele jurasice. Cele mai mari dintre ele aveau dimensiunea unei pisici *(Triconodon)*. Dinții acestora (incisivii, caninii, premolarii și molarii) erau bine dezvoltați, fără diastemă. Premolarii și molarii sînt de tip triconodont și reprezintă dentiția cea mai primitivă. Erau animale carnivore de tip prădător. Genuri mai cunoscute sînt: *Triconodon*, *Amphilestes* (fig. 499).

SIMETRODONTE *(SYMMETRODONTA)*

Reprezentanții acestui grup au trăit numai în a doua perioadă a jurasicului. Molarii acestora sînt de tip trigonodont, cu tuberculii laterali așezați simetric față de cel median. Au trăit atît în Europa cît și în America de Nord. Dispoziția tuberculilor era de așa natură, încît să fie posibilă masticația. Erau animale prădătoare. Amintim ca exemplu *Spalacotherium* (fig. 501) și *Tinodon*.

INFRACLASA METATERIENE *(METATHERIA)*

Metaterienele sînt mamifere vivipare primitive, al căror embrion aderă numai pentru scurt timp de peretele uterului mamei, iar puii sînt eliminați incomplet dezvoltați și își continuă dezvoltarea într-o pungă de pe fața ventrală a mamei, numită marsupiu. Cloaca este redusă sau absentă. Dentiția de lapte nu se schimbă. Sînt reprezentate printr-un singur ordin.

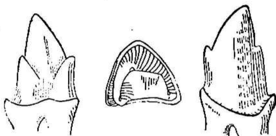


Fig. 501. Molarul inferior stîng la *Spalacotherium tricuspidens* (vedere internă, din față și externă).

ORDINUL MARSUPIALE *(MARSUPIALIA)*

Acest ordin, reprezentat printr-un număr mare și variat de mamifere, cuprinde animale prevăzute cu o pungă numită *marsupiu*, în care se continuă dezvoltarea puilor după naștere. Prezența acestei pungi joacă un rol foarte mare și a determinat și denumirea ordinului de marsupiale, deși există și specii care nu au o asemenea pungă.

Tegumentul acestor animale este acoperit cu blană mai mult sau mai puțin moale. În regiunea capului și mai ales pe față, au vibrize. Astfel de peri senzoriali se pot găsi și în regiunea tarsiană sau carpiană.

Conformația membrelor este foarte diferită, după condițiile de viață la care sînt adaptate. De obicei toate degetele, atît la membrele anterioare cît și la cele posterioare, sînt îndreptate înainte (cîteva excepții fac unele forme arboricole unde există degetul I (haluxul) opozabil. De a emenea se observă fenomenul de sindactilie și de reducere a unora dintre degete. Acestea se termină cu gheare ascuțite (fig. 502).

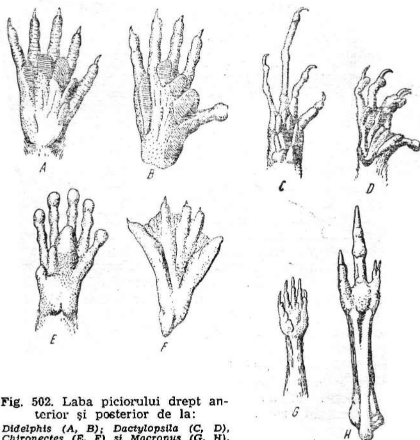


Fig. 502. Laba piciorului drept anterior și posterior de la: *Didelphis (A, B); Dactylopsila (C, D), Chironectes (E, F)* și *Macropus (G. H).*

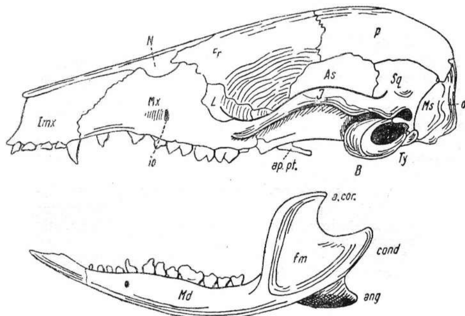


Fig. 503. Craniu de *Caenolestes:*
Imx — intermaxilar; *N* — nazal; *Mx* — maxilar; *io* — orificiul infraorbital; *Fr* — frontal; *L* — lacrimal; *J* — jugal; *As* — alisfenoid; *P* — parietal; *Sq* — scvamozal; *Ms* — mastoidal; *O* — occipital; *Ty* — timpanic; *B* — bulla alisfenoidă; *ap.pt.* — apofiza pterigoidă a palatinului; *Md* — mandibular; *f.m.* — fosa maseterului; *a.cor.* — apofiza coronoidă; *cond* — condilul; *ang* — apofiza angulară.

Există numeroase glande sudoripare și glande sebacee. De asemenea există glande anale, rectale, care emit secreții odorante. Mamelele sînt bine dezvoltate și se găsesc în regiunea inguinală în număr variabil, ajungînd la unele specii pînă la 20—27 *(Monodelphis)*. Ele se găsesc de obicei în interiorul marsupiului, dar pot fi și libere, atunci cînd acesta lipsește; mamelele au mameloane de dimensiuni diferite, care ajută puilor să se fixeze de mamă, cînd sînt mici. Scheletul de asemenea are cîteva caracteristici: cutia craniană nu are oasele sudate între ele, rămînînd distincte și la adult; apofiza angulară a mandibulei este curbată înăuntru (fig. 503). În centura scapulară, coracoidul se sudează cu osul omoplat, devenind apofiza caracoidă. Centura pelviană are oasele sudate formînd un bazin; de oasele pubiene se articulează oasele marsupiale, care se îndreaptă către regiunea ventrală, fiind situate superficial în peretele abdominal. Dezvoltarea acestora nu este legată de marsupiu, deoarece ele se găsesc și atunci cînd aceasta nu există, mai ales la masculi (fig. 504).

Dentiția variază mult, după regimul alimentar, de la o familie la alta. Ca formulă dentară generală se consideră după mulți autori următoarea:

$$\frac{5 \cdot 1 \cdot 4 \cdot 4}{5 \cdot 1 \cdot 4 \cdot 4}.$$

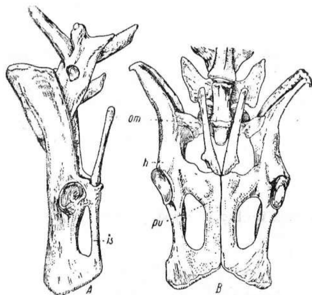


Fig. 504. Centura pelviană la marsupiale *(Perameles)*:
A — vedere laterală; *B* — vedere ventrală; *h* — osul iliac; *is* — ischion; *om* — os marsupial; *pu* — pubis.

De obicei premolarii şi incisivii variază mai mult în ceea ce priveşte numărul, forma şi dispoziţia lor. În genere incisivii sînt tăietori sau ascuţiţi ca şi caninii: cei de pe falca inferioară pot deveni orizontali cu orientare anterioară. Molarii sînt trituberculaţi sau secodonţi. Speciile frugivore sau erbivore au molari cu suprafaţa de masticaţie lată ca şi cei de rozătoare sau erbivore euteriene.

Stomacul, de obicei alungit, este prevăzut cu una sau mai multe compartimente, în legătură cu natura alimentaţiei. Encefalul are neopaliul puţin dezvoltat, iar corpul calos este rudimentar. Cele două emisfere cerebrale sînt unite prin comisura anterioară, care este foarte dezvoltată.

Aparatul genital femel este format din două ovare, două utere cu trompele respective şi două vagine, care se deschid într-un sinus urogenital. La cele mai multe marsupiale vaginele se unesc în diferite feluri, formînd adesea un vagin-median. La marsupiale se găseşte o omfaloplacentă care permite rămînerea puiului în uter numai cîteva zile. Totuşi la peramelide se dezvoltă o alantoplacentă ca şi la placentare. Naşterea puilor este precoce.

Masculii au testiculele aşezate într-un scrot cu poziţia prepenială (înaintea penisului). Penisul este bifid.

La naştere puiul, care este foarte mic în comparaţie cu adultul (la cangur puiul are 2 cm lungime, iar adultul are pînă la 3 m cu coadă cu tot), se deplasează singur către marsupiu sau către regiunea inguinală, unde se fixează, luînd un mamelom în gură. Mamelonul pătrunde pînă în fundul faringelui, iar glota se deschide în cavitatea nazală, lăsînd deci posibilitatea ca alimentaţia să nu împiedice respiraţia puiului. Puii nu pot să sugă şi mama pompează lapte în gura lor cu ajutorul unei musculaturi speciale.

Ca regim alimentar, întîlnim la marsupiale cele mai diferite adaptări: tip erbivor, carnivor, omnivor, insectivor, frugivor etc. Marsupialele erau foarte larg răspîndite în trecutul geologic; în prezent însă ele se găsesc numai în Australia și în America de Sud, iar mai rar, pînă în partea sudică a Americii de Nord. Ele s-au dezvoltat aici și s-au păstrat pînă astăzi, deoarece au rămas izolate, în timp ce în Eurasia și Africa și-au făcut apariția placentarele, mult mai evoluate, care le-au luat locul.

După înfățișarea dinților și după regimul alimentar, se disting trei subordine cu mai multe familii:

Subordinul poliprotodonte *(Polyprotodontia)*

Aceste marsupiale sînt carnivore, insectivore și mai rar omnivore. Formula dentară este: $\frac{4-3 \cdot 1 \cdot 3 \cdot 4}{4 \cdot 1 \cdot 3 \cdot 4}$. Caninii sînt bine dezvoltați. Primul incisiv inferior nu este cu nimic diferențiat de ceilalți. Trăiesc în Australia și în America.

Familia didelfide *(Didelphidae)* cuprinde specii cu capul alungit ca la șoareci, coada lungă, deseori prehensilă, în parte sau total lipsită de păr. Picioarele de obicei sînt scurte, terminate cu cinci degete, prevăzute cu gheare; degetul I de la picioarele posterioare este opozabil, marea majoritate a acestor animale fiind arboricole. Sînt animale omnivore, însă unele sînt carnivore sau insectivore. Sînt reprezentate prin numeroase genuri și specii, dintre care amintim: *Didelphis virginiana* (regiunea neoarctică și neotropicală), în America de Nord numit opossum, și *Metachirops opossum* din Brazilia (fig. 505).

Familia dasiuride *(Dasyuridae)* cuprinde animale cu coada păroasă și neprehensilă ca și pîrșii, dintre placentare; sînt nocturne și carnivore. *Phascogale penicillata* (în Australia și Noua Guinee) are dimensiunea unui șoarece (fig. 506). *Thylacinus cynocephalus* (lupul marsupial) trăiește numai în Tasmania iar *Dasyurus quoll* (dihorul marsupial) în Australia.

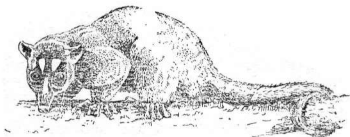


Fig. 505. *Metachirops opossum.*

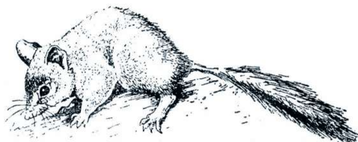


Fig. 506. *Phascogale penicillata.*

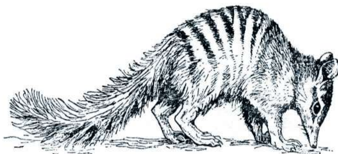


Fig. 507. *Myrmecobius fasciatus.*

Familia mirmecobiide *(Myrmecobiidae)* cuprinde furnicarii marsupiali care sînt insectivore ce se hrănesc în special cu furnici. Au bot ascuțit, coada lungă și stufoasă: *Myrmecobius fasciatus* (în Australia) (fig. 507).

Familia notorictide *(Notoryctidae)* cuprinde marsupiale subterane, cu ochii atrofiați, cu membrele anterioare prevăzute cu gheare puternice; *Notoryctes typhlops* (cîrtița cu pungă) trăiește în Australia Centrală și ajunge pînă la 23 cm lungime.

Familia peramelide *(Peramelidae)* cuprinde marsupiale care seamănă cu iepurii sau șobolanii, avînd urechile mari. Regimul alimentar este alcătuit din insecte, dar sînt și omnivore și carnivore. *Macrotis lagotis* (în Australia) (fig. 508) și *Perameles gunni* (bursucul marsupial) ultimul se găsește în Tasmania și Australia ducînd viață nocturnă și ajunge pînă la 40 cm lungime.

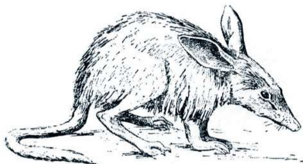


Fig. 508. *Macrotis lagotis.*



Fig. 509. *Caenolestes obscurus.*

Subordinul paucituberculate
(Paucituberculata, Caenolestoidea)

Este un grup intermediar între diprotodonte și poliprotodonte. În acest subordin sînt grupate marsupiale cu un număr mare de incisivi, dintre care însă cei interni inferiori au o poziție orizontală (fig. 503). Animalele sînt de talie mică și au membrele cu cinci degete. Nutriția este carnivoră sau insectivoră; molarii au patru, mai rar cinci, vîrfuri sau creste. Sînt limitate numai în America Centrală și în partea nordică a Americii de Sud. Cel mai cunoscut reprezentant este *Caenolestes obscurus* (fig. 509).

Subordinul diprotodonte *(Diprotodontia)*

Sînt adaptate la un regim de hrană vegetală, rar sînt insectivore. Dentiția prezintă o reducere numerică. Incisivii inferiori sînt îndreptați orizontal înainte; caninii lipsesc sau sînt mici; molarii au vîrfuri sau creste. Formula dentară: $\frac{3 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 4}{1 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 4}$. De obicei sînt animale mari; se găsesc numai în Australia și Tasmania.

Familia falangeride *(Phalangeridae)* cuprinde numeroși reprezentanți arboricoli și nocturi, cu mișcări încete, avînd coada prehensilă. *Phalanger maculatus, Dactylopsila picata* (fig. 510). *Petaurus sciureus* (veverița-

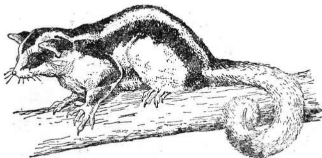


Fig. 510. *Dactylopsila picata.*

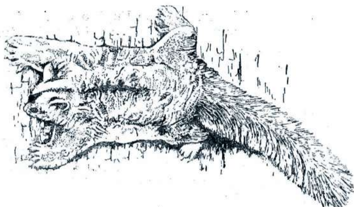


Fig. 511. *Petaurus sciureus.*

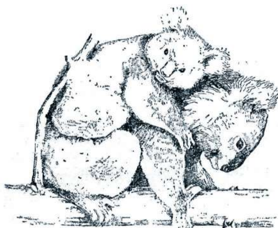


Fig. 512. *Phascolarctos cinereus.*

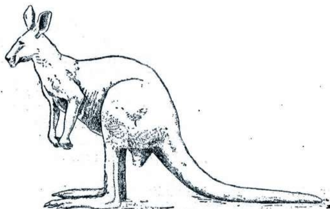


Fig. 513. *Macropus rufus.*

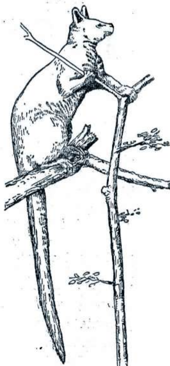


Fig. 514. *Dendrolagus sp.*

marsupială) (fig. 511) pe lîngă o coadă stufoasă are și o membrană între cele două perechi de membre. *Phascolarctos cinereus* (ursulețul-cu-pungă sau coala) are degetul I opozabil (fig. 512).

Familia vombatide *(Vombatidae)*. Această familie cuprinde specii cu aspectul unor urși de dimensiune mai mică, cu coada scurtă și picioare de asemenea scurte și groase. Nu au canini. *Vombatus ursinus* își sapă vizuini în pămînt.

Familia macropodide *(Macropodidae)*. Din această familie fac parte cangurii, cele mai mari marsupiale și cele mai adaptate la un regim erbivor. Au picioarele posterioare foarte mari, cu degetele IV și V mult mai dezvoltate, coada groasă și puternică, ce ajută uneori la sărituri. *Macropus giganteus* (cangurul) trăiește în Australia, ajunge la 2 m (fig. 513). *Dendrolagus ursinus* (cangurul arboricol) trăiește pe copaci și se hrănește cu muguri, frunze și fructe (fig. 514).

INFRACLASA EUTERIENE *(EUTHERIA)*

În această infraclasă sînt grupate mamiferele superioare, denumite și placentare, la care embrionul se dezvoltă complet în interiorul uterului. Embrionul în timpul dezvoltării se prinde pe peretele uterului prin placentă, stabilindu-se o legătură directă între embrion și mamă.

În schelet nu există niciodată oase marsupiale. Tubul digestiv prezintă o mare variabilitate, legată de regimul alimentar. Numărul, forma și dispoziția dinților sînt de asemenea mult diferite, constituind un caracter esențial, care servește la identificarea ordinelor. Această diferențiere constă în specializarea dinților pentru un anumit regim alimentar. La placentare apare dentiția difiodontă, totdeauna dinții de lapte fiind mai simpli decît cei ai adulților.

Emisferele cerebrale sînt legate printr-un corp calos; creierul este mai bine dezvoltat decît la metateriene și pe suprafața sa apar circumvoluții cerebrale. Aceste mamifere au mamele prevăzute cu un mamelon, din care puiul suge singur laptele. Euterienele au o alantoplacentă.

Clasificarea euterienelor. Astăzi este acceptată existența a două grupuri mari de placentare, care au un regim alimentar diferit și care s-au separat de la sfîrșitul mezozoicului. Din așa-numitele protocreodonte au luat naștere carnivorele și ungulatele, iar din protoinsectivore își trag originea folidotele, edentatele, insectivorele, chiropterele, rozătoarele și primatele (fig. 515).

În ceea ce privește legătura între ordine și înrudirea dintre ele, putem face remarca că ele nu provin unele din altele, după tipul unei evoluții monofiletice. Clasificarea pe care o adoptăm în acest manual este aceea indicată în tabela alăturată, unde se observă că aceste grupuri de mami-

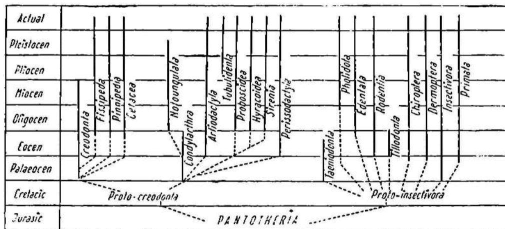


Fig. 515. Arborele filogenetic al euterienelor.

fere provin din forme mezozoice, încă insuficient cunoscute, după datele de care dispune paleontologia. Este foarte posibil să fi existat forme mezozoice comune pentru mai multe ordine, dar datele sînt încă insuficiente pentru a stabili cu certitudine această linie de evoluţie. Vom urmări clasificarea propusă de G. G. S i m p s o n, J. P i v e t e a u şi P. G r a s s é, din motivele arătate.

Alături de descrierea ordinelor actuale de euteriene, vor fi amintite pe scurt şi cele dispărute, care uşurează trasarea unei evoluţii, necesară pentru cunoaşterea formelor actuale şi pentru stabilirea legăturilor filogenetice dintre diferitele ordine.

SUPRAORDINUL CARNIVORE *(CARNIVORA)*

Acest supraordin cuprinde mamifere euteriene care au o alimentaţie predominant carnivoră. Dentiţia e te heterodontă, au canini foarte dezvoltaţi şi ascuţiţi; premolarii sînt de tip secodont, iar molarii cu patru sau mai mulţi tuberculi ascuţiţi. Primul deget de la picioare nu este niciodată opozabil celorlalte. Clavicula este de regulă atrofiată sau complet absentă. Mandibula are o mişcare verticală, cu posibilitatea de a se deschide foarte mult. Uterul este bicorn sau dublu, testiculele extraabdominale, placenta zonală, deciduă.

Carnivorele sînt reprezentate printr-un mare număr de specii, adaptate la condiţii de viaţă variate. Ele domină suprafaţa pămîntului, alături de ungulate, atît în ceea ce priveşte numărul cît şi dimensiunile lor. În timpul istoriei pămîntului ele nu au variat prea mult. Sînt împărţite în trei ordine: creodonte, fisipede şi pinipede, primul ordin fiind complet dispărut.

ORDINUL CREODONTE (*CREODONTA*)

Acest ordin cuprinde animale cu corp greoi, cu picioarele scurte, semiplantigrade, prevăzute cu gheare. Caninii erau bine dezvoltaţi, premolarii puternici şi la multe nu s-au diferenţiat carnasierele. Sînt mamifere primitive adaptate la regim carnivor, omnivor şi chiar frugivor. Au trăit în America de Nord, Africa şi Europa. Ele au dispărut complet la sfîrşitul miocenului. Formele primitive, numite procreodonte, nu aveau măsele carnasiere, dar la cele mai evoluate, eucreodonte, se dezvoltă şi carnasierele. Din eucreodonte derivă fisipidele.

Dintre genurile cele mai caracteristice ale acestui ordin amintim pe *Tricentes*, care avea molari de tipul trituberculat (deci forme simple), apoi *Arctocyon*, plantigrad mare, asemănător ursului de astăzi (omnivor sau frugivor), *Miacis*, care prin înfăţişarea lui conduce spre mustelidele şi canidele de astăzi.

ORDINUL FISIPEDE (*FISSIPEDA*)

Fisipedele sînt mamifere euteriene terestre, cu un regim alimentar carnivor (rar omnivor sau frugivor). Dinţii lor au vîrfuri ascuţite, remarcîndu-se mai ales dezvoltarea caninilor şi prezenţa carnasierelor. Sînt digitigrade sau plantigrade, avînd membrele terminate cu 4—5 degete. Tegumentul este acoperit cu păr des, bine dezvoltat, în unele regiuni, pe corp, apărînd şi coama. Pe buza superioară, mai ales, se găsesc tufe de vibrize mai mult sau mai puţin dezvoltate. Fisipedele au glande anale, care emană un miros fetid, caracteristic. La unele grupe (viveride) există glande perineale sau prescrotale care secretă un parfum specific odorant, *viverreum*, iar la altele, mai ales la canide, există şi glande *nidoriene*, a căror secreţie joacă rol în recunoaşterea indivizilor. Glandele mamare în număr mare (2—7 perechi) au poziţie toracică sau abdominală, mai rar inguinală.

Scheletul capului acestor animale se caracterizează prin osificarea bulei timpanice, o comunicare largă între fosa temporală şi cavitatea orbitei, arcada zigomatică foarte dezvoltată, precum şi dezvoltarea puternică a crestei dorsale a craniului; oasele nazale şi intermaxilarele mult mărite. Cavitatea glenoidă ca şi condilul mandibulei sînt dezvoltate transversal. Cu excepţia felidelor, la care se găseşte clavicula bine dezvoltată, la celelalte fisipede aceasta este rudimentară sau chiar ab-entă.

Dentiţia cea mai primitivă are formula: $\frac{3 \cdot 1 \cdot 4 \cdot 3}{3 \cdot 1 \cdot 4 \cdot 3}$ şi se găseşte mai ales la speciile terţiare.

La cele mai specializate dintre fisipede (felidele şi mustelidele) se observă reducerea numărului molarilor şi o dezvoltare mare a caninilor. Ultimul premolar superior şi primul molar inferior sînt în general mult mai mari decît celelalte măsele, sînt de tip secodont sau multituberculat şi se numesc măsele *carnasiere*. Ele joacă un rol foarte important în tăierea cărnii sau strivirea oaselor.

Dintre premolari dispar de obicei cei anteriori, iar dintre molari dispar cei posteriori. De obicei, cu cît sînt mai carnivore cu atît craniul devine mai sferic, globular, prin scurtarea maxilarelor, în schimb se dezvoltă extraordinar de mult arcada zigomatică și mușchii masticatori.

Sistemul nervos este bine dezvoltat. Creierul este de tip macrosmatic; emisferele cerebrale sînt bine dezvoltate, acoperind în parte creierașul, avînd și numeroase circumvoluții. Dintre organele de simț, organul olfactiv este cel mai perfecționat.

Carnivorele au o musculatură foarte puternică, care le permite mișcări repezi, agile. Placenta este zonală, puii se nasc complet dezvoltați, totuși orbi și neputincioși, în primele zile avînd încă nevoie de îngrijire specială. Sînt răspîndite pe toată suprafața pămîntului (fără Australia) și se împart în șapte familii, cuprinse în două suprafamilii.

Suprafamilia *Canoidea*. Cuprinde carnivore plantigrade și digitigrade, cu picioare lungi terminate cu gheare neretractile. Osul penial este prezent totdeauna și bine dezvoltat; bula timpanică nu este împărțită în compartimente. Aceste carnivore sînt împărțite în patru familii.

Familia canide *(Canidae)*. Aceasta este o familie omogenă, răspîndită pe tot globul. Capul are botul alungit. Membrele sînt lungi; cele anterioare cu cinci degete, iar cele posterioare cu patru; abdomenul este supt. Formula dentară în general este: $\frac{3 \cdot 1 \cdot 4 \cdot 2}{3 \cdot 1 \cdot 4 \cdot 3}$ (42 dinți). Înfățișarea dinților arată o formă de tranziție spre un regim alimentar mixt. Sînt larg răspîndite și au numeroase genuri și specii, dintre care amintim: *Canis lupus*, lupul, *Canis aureus*, șacalul, *Canis latrans*, coiotul sau lupul preriilor, *Alopex lagopus*, vulpea-polară (fig. 516). *Vulpes vulpes*, vulpea, *Nyctereutes procyonoides*, cîinele-jder (fig. 517) recent găsit și la noi.

Familia urside *(Ursidae)*. Este reprezentată prin animale mari, omnivore, greoaie, cu picioare puternice, cu mers plantigrad, gheare foarte mari, puternice, coadă scurtă. Sînt răspîndite în regiunea holarctică, existînd cîteva specii și în America de Sud. Exemple: *Selenarctos tibetanus*, ursul-negru din Tibet, *Ursus arctos*, ursul-brun, în Europa și Asia, *Thalassarctos maritimus*, ursul-alb sau ursul polar (fig. 519).

Familia procionide *(Procyonidae)*. Cuprinde carnivore plantigrade sau semiplantigrade, care seamănă ca înfățișare generală cu urșii, însă au coada lungă. *Procyon lotor*, ursulețul spălător, este răspîndit din Canada pînă în Brazilia (fig. 520), pe lîngă cursul apelor. Obișnuiește să-și înmoaie hrana în apă înainte de-a o mînca. *Nasua rufa*, coati, trăiește în America tropicală, are o coadă lungă pe care o ține vertical; *Potos flavus* are corpul alungit, coada puternică și lungă, prehensilă, trăiește din Mexic pînă în Matto-Grosso (fig. 521).

Familia mustelide *(Mustelidae)*. Cuprinde numeroase carnivore, în general de talie mică, foarte agere, care au corpul alungit și mlădios, iar membrele foarte scurte și o coadă relativ lungă. Au glande odorante bine dezvoltate, dîndu-le un miros cu totul caracteristic. Blana lor este bogată și fină; ele sînt mult căutate și vînate pentru aceasta.

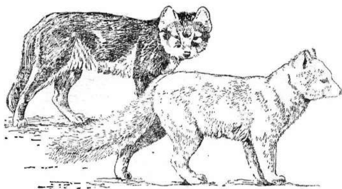


Fig. 516. *Alopex lagopus*, vulpea-polară (în blană de vară și de iarnă).

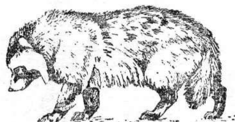


Fig. 517. *Nyctereutes procyonoides*, cîinele-jder.

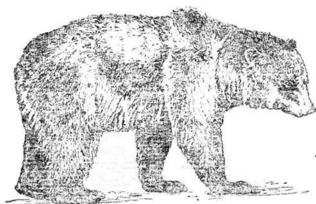


Fig. 518. *Ursus arctos*, ursul-brun.

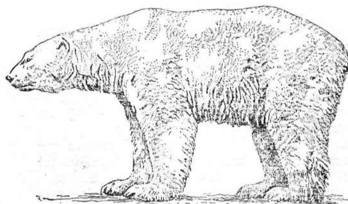


Fig. 519. *Thalassarctos maritimus*, ursul polar.

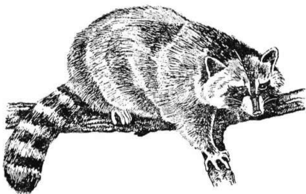


Fig. 520. *Procyon lotor.*

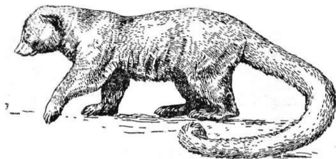


Fig. 521. *Potos flavus.*

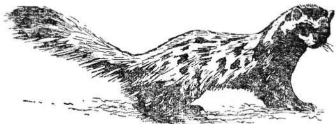


Fig. 522. *Vormella peregusna.*

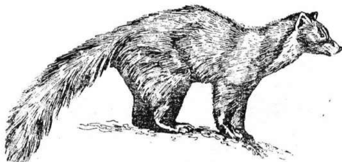


Fig. 523. *Martes martes*, jderul.

Se găsesc pretutindeni, cu excepţia Australiei şi insulei Madagascar. Cele mai cunoscute specii sînt: *Mustela putorius*, dihorul, *Mustela erminea*, hermelina, care în timpul iernii are blană albă, *Mustela nivalis*, nevăstuica, *Mustela lutreola*, noriţa sau nurca, *Vormella peregusna*, dihorul-pătat (fig. 522), *Martes martes*, jderul (fig. 523), *Martes foina*, jderul de piatră, *Martes zibellina*, samurul sau zibelina, *Zorilla striata*, zorila sau sconcul african, *Meles meles*, bursucul, răspîndit în Eurasia (fig. 524), *Mephitis mephitis*, sconcul american, *Lutra lutra*, vidra, adaptată la viaţa acvatică (fig. 525), şi *Enhydra lutris*, vidra marină, adaptată la viaţa marină, şi care trăieşte pe ţărmurile Pacificului de nord (fig. 526).

Suprafamilia *Feloidea*. Carnivorele cuprinse în această suprafamilie sînt digitigrade sau semiplantigrade, cu picioare de obicei mai scurte şi prevăzute cu gheare retractile. Osul penial este redus, sau absent. Bula timpanică este compartimentată. Ele sînt reprezentate prin trei familii:

Familia viveride *(Viverridae)*. Cuprinde carnivore digitigrade sau semiplantigrade de talie mijlocie sau chiar mică, găsindu-se în regiunile calde din Eurasia şi Africa. Au corpul intermediar între pisică şi dihor. Prezintă glande odorante anale şi perianale care produc un miros caracteristic. Sînt foarte numeroase, *Viverra zibetha*, civeta-asiatică, în sudul Asiei; *Genetta servalina*, civeta (fig. 527); *Herpestes ichneumon*, mangusta şi altele.

Familia hienide *(Hyaenidae)*. Cuprinde carnivore de talie mare, care trăiesc în Asia, dar mai ales în Africa. Capul puternic, membrele lungi,



Fig. 524. *Meles meles*, bursucul.

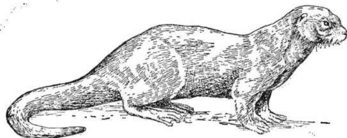


Fig. 525. *Lutra lutra*, vidra.

cele anterioare mai înalte decît cele posterioare. Pe spate adesea există o coamă. *Hyaena brunea* (fig. 528), hiena din Africa de sud, și *Crocuta crocuta*, hiena pătată, sînt larg răspîndite în Africa și Asia. Se hrănesc mai ales cu cadavre.

Familia felide *(Felidae)*. Cuprinde carnivorele cele mai feroce, adaptate pentru prins pradă vie. Au capul aproape rotund, botul foarte scurt. Numărul dinților redus mult, avînd formula dentară: $\frac{3 \cdot 1 \cdot 3 \cdot 1}{3 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 1}$. Ghearele sînt retractile, foarte ascuțite și puternice. Sînt răspîndite pe toată

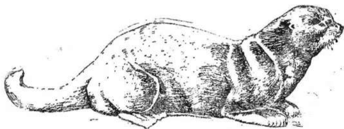


Fig. 526. *Enhydra lutris.*

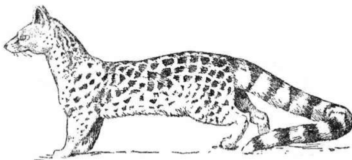


Fig. 527. *Genetta servalina.*

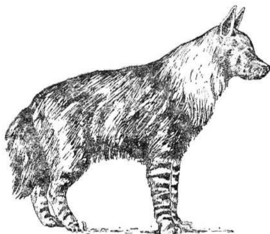


Fig. 528. *Hyaena brunnea.*

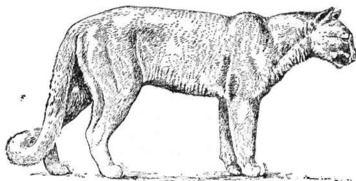


Fig. 529. *Felis concolor*, puma.

suprafața pămîntului, în afară de Australia și Madagascar. *Felis silvestris*, pisica sălbatică, în Europa *Lynx lynx*, rîsul, cu un smoc de peri la urechi; *Panthera uncia* în Tibet și Himalaia, *Panthera onca*, jaguarul, în Amercia tropicală; *Panthera leo*, leul, în Africa; *Panthera tigris*, tigrul, în Asia; (acestea două sînt cele mai puternice din familie); *Acinonyx jubatus*, ghepardul, în Africa și Asia; *Felis concolor*, puma (fig. 529) din America de Nord și Centrală; *Felis lybica*, pisica galbenă nubiană ș.a.

ORDINUL PINIPEDE *(PINNIPEDIA)*

Pinipedele sînt carnivore adaptate la viața marină, amfibie. În raport cu aceasta, membrele lor sînt transformate în lopeți, părul este scurt și foarte des, capul mic, iar corpul alungit, fusiform.

Modificările esențiale la aceste animale, față de carnivorele terestre, se datorează adaptării la viața acvatică. Astfel, gîtul lor deși lung nu separă net capul de trunchi; coada este scurtă, la înot rolul acesteia fiind înlocuit de membrele posterioare. Pe uscat pinipedele pot să se miște cu greu; unele pot merge, membrele posterioare avînd posibilitatea de a face pași, mai greoi este adevărat, altele însă, cum este cazul focilor, nu mai pot merge, și se tîrăsc sau sar, utilizînd mult musculatura trunchiului și sprijinindu-se numai pe membrele anterioare, căci cele posterioare nu mai pot fi îndreptate înainte. Blana pinipedelor este formată din fire mai rare, lungi și aspre și altele dese și scurte. Masculii bătrîni au uneori și o coamă mai dezvoltată, cu peri lungi și aspri. Noii-născuți au o blană foarte bogată. Pe cap și mai ales pe buza superioară au vibrize mari, bine dezvoltate. De asemenea bine dezvoltate sînt și glandele sebacee și cele sudoripare.

Scheletul prezintă modificări profunde (fig. 530): craniul este oval, mult turtit, iar regiunea facială foarte scurtă. Fosele orbitale sînt foarte mari; cutia craniană de asemenea mare, adăpostind un creier voluminos;

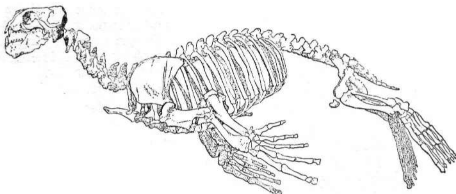


Fig. 530. Schelet de *Otaria jubata*.

oasele nazale sînt foarte scurte. Coloana vertebrală este o axă centrală masivă, foarte bine dezvoltată. În centura scapulară nu există claviculă. Osul sacru este format din 2 pînă la 7 vertebre sudate. La picioare întîlnim alungirea exagerată a falangelor, ceea ce permite formarea unor palete mari înotătoare, remarcîndu-se în special lungimea exagerată a polexului la membrul anterior și a degetelor marginale I și V la membrul posterior. Dentiția suferă și ea o reducere numerică și o tendință de uniformizare. Dentiția de lapte se resoarbe de obicei chiar în cursul vieții intrauterine. Numărul incisivilor mai ales nu rămîne constant în timpul vieții aceluiași individ. Spre exemplu la morsa tînără există 3/3 incisivi, pe cînd la adulți, dar mai ales la exemplarele bătrîne, există 1/0. Caninii sînt de obicei bine dezvoltați, iar la morsă ei se transformă în defense, foarte dezvoltate. Măselele se transformă în sensul că ele capătă în mod secundar forma triconodontă, deoarece nu se face masticație sub apă și în același timp trebuie reținute animale lunecoase (pești, moluște). Nu există măsele carnasiere diferențiate.

Stomacul pinipedelor este alungit, iar cecul scurt. Plămînii sînt dezvoltați, prezentînd o adaptare specială la viața acvatică; s-a constatat și existența unor saci aerieni subcutanați, în legătură cu traheea sau esofagul, care fie că ușurează corpul, fie că ajută chiar la respirație. Pinipedele pot face respirații foarte rare la 5—20 min. Diafragma este înclinată mult înainte, coborînd de la coloana vertebrală către stern. O modificare interesantă există și la aparatul circulator, vena cavă inferioară prezentînd o dilatare sub diafragmă și un sfincter muscular ce reglează circulația, mai ales cînd animalul coboară adînc în mare, unde presiunea crește foarte mult. Pentru coborîtul în apă prezintă o adaptare specială: nările și urechile sînt acoperite cu niște membrane (clape) speciale, pe care animalul le închide în mod activ.

La aparatul reproducător se constată că vaginul și orificiul anal se deschid într-o cavitate care comunică direct cu exteriorul. Placenta este zonală, iar puii se nasc bine dezvoltați.

Pinipedele sînt larg răspîndite, mai ales în zonele reci ale ambelor emisfere. Duc o viață socială, grupate cîteodată în sute și chiar mii de indivizi. În timpul iernii de obicei ele fac migrații lungi; sînt însă multe specii care și în timpul iernii rămîn în aceleași locuri, trăind sub apă, ieșind din cînd în cînd pentru respirație, printr-o gaură în gheață, întreținută permanant deschisă cu ajutorul dinților.

Pinipedele actuale sînt împărțite în trei familii: otariide, odobenide și focide.

Familia otariide *(Otariidae)*. Sînt cuprinse în această familie pinipede care au membrele posterioare bine dezvoltate și le pot aduce sub abdomen, participînd împreună cu cele anterioare la deplasarea pe pămînt. La cap se observă distinct urechile externe; au scrot. Formula dentară este: $\frac{3 \cdot 1 \cdot 4 \cdot 2}{2 \cdot 1 \cdot 4 \cdot 1}$; incisivii superiori sînt bifizi. Aici intră leii-de-mare și urșii-de-mare: *Otaria jubata*, leul-de-mare din Patagonia (fig. 531); masculii bătrîni pot ajunge pînă la 3 m lungime; *Callorhinus ursinus*, în regiunea Peninsulei Alaska.

Familia odobenide *(Odobenidae)*, morsele. De asemenea au membrele posterioare ca și cele anterioare dezvoltate și pot fi utilizate pentru deplasare terestră. Nu au scrot și nici urechi externe vizibile. Formula dentară: $\frac{3 \cdot 1 \cdot 4 \cdot 1}{3 \cdot 1 \cdot 4 \cdot 0}$. Caninii superiori sînt dezvoltați în mod exagerat și transformați în defense. Trăiesc exclusiv în mările arctice, atingînd pînă la 4,50 m lungime și pînă la 1 000 kg greutate. *Odobenus rosmarus*, în Groenlanda, Novaia Zemlea, și *Odobenus obesus* în partea de nord-est a Americii, în Oceanul Pacific. Iarna migrează mult spre coastele de sud, duc viață socială foarte interesantă.

Familia focide *(Phocidae)*. Aici sînt cuprinse focile propriu-zise. Acestea sînt cel mai mult adaptate la viața acvatică; au membrele posterioare atrofiate și îndreptate înapoi, iar pe pămînt acestea nu participă de loc la locomoție. Au gheare la degete. Formula dentară este: $\frac{3-2 \cdot 1 \cdot 4 \cdot 1}{3-1 \cdot 1 \cdot 4 \cdot 1}$. *Phoca vitulina*, vițelul de mare, este răspîndită în Atlantic și în Pacific; *Monachus monachus*, foca cu burtă albă, trăiește în Marea Mediterană, în Marea

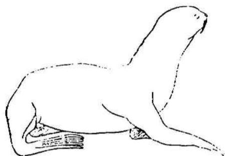


Fig. 531. *Otaria jubata.*

Adriatică şi în Marea Neagră. *Mirounga leonina,* foca cu trompă sau elefantul de mare, trăieşte în Atlantic, ajunge pînă la 6,50 m lungime, cîntărind 3 000 kg.

Toate pinipedele au un mare rol economic utilizîndu-se carnea, grăsimea şi pielea lor.

ORDINUL CETACEE *(CETACEA)*

În acest ordin sînt cuprinse mamifere euteriene adaptate complet la viaţa acvatică. Corpul lor este pisciform; membrele anterioare sînt transformate în lopeţi. Membrele posterioare lipsesc. Au o coadă musculoasă, lăţită aşezată în plan orizontal, majoritatea lor au o înotătoare dorsală lipsită de schelet osos, iar pielea este lipsită de păr. Nu prezintă glande tegumentare, în afara celor mamare. Deschiderile nazale sînt deplasate pe partea superioară a capului. Cetaceele sînt cele mai mari şi cele mai grele animale care trăiesc astăzi. Lungimea cea mai mare la care ajung unele specii este de 35 m *(Balaenoptera musculus),* cu o greutate de 100—120 t.

La adult, tegumentul este lipsit de păr, doar în regiunea capului poartă cîteva firişoare rare de peri; embrionul în timpul dezvoltării sale însă este acoperit de păr. La adult perii sînt reprezentaţi prin vibrizele de pe buze. Scheletul este format în genere din oase spongioase impregnate cu grăsime. Coastele sînt articulate de coloana vertebrală numai prin apofizele transverse. Craniul este mare, reprezentînd o treime din lungimea totală a corpului. Oasele frontale sînt îndepărtate unul de altul, iar oasele parietale, rămase pe linia mediană sînt unite între ele. Mandibula este lipsită de ramura ascendentă. La membrele anterioare se constată o scurtare a braţului şi antebraţului; clavicula lipseşte; falangele sînt mult alungite şi mai numeroase (polifalangie) (fig. 532). Din centura pelviană, şi din membrul posterior au rămas numai rudimente de os coxal, femur şi tibie.

Aparatul digestiv începe cu gura largă, de obicei lipsită de buze şi obraji. Dinţii se găsesc numai la grupa odontocete. Ei sînt simpli, homodonţi şi monofiodonţi. De obicei sînt în număr mare, fie pe ambele fălci *(Delphinus)* (fig. 533), fie numai pe mandibulă *(Physeter).* Narvalul are numai un singur incisiv, alungit şi răsucit ca un sfredel. El nu serveşte la mestecat. Acesta este provenit din incisivul superior mijlociu din partea stîngă, cîteodată din partea dreaptă; în mod excepţional se pot dezvolta amîndoi incisivii. Aceştia apar însă numai la masculi şi au o creştere continuă.

La misticete, gura este prevăzută cu fanoane, formaţii cornoase care ar corespunde cu ridurile palatine de la celelalte mamifere. Aceste fanoane realizează un aparat de filtrat pentru hrana planctonică a animalelor, care de obicei este de dimensiuni mici. Ele sînt foarte numeroase

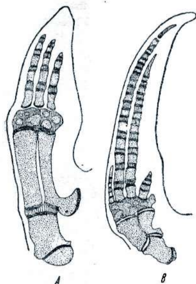


Fig. 532. Scheletul înotătoarei pectorale de la *A* — *Megaptera; B* — *Balaenoptera.*

și sînt așezate transversal pe lungimea capului, în rînduri, și suspendate de maxilarul superior și de palatine. Faringele și esofagul în general sînt foarte înguste la misticete, iar la odontocete sînt normale, largi. Stomacul este totdeauna plurilocular, în toate compartimentele existînd glande gastrice. Există 4—14 astfel de camere, de obicei cu dimensiuni din ce în ce mai mici, comunicînd larg între ele.

Aparatul respirator are modificări importante: odontocetele au nările unite într-un singur orificiu nazal, misticetele au două orificii apropiate. Nasul a pierdut rolul olfactiv; deschiderea nărilor fiind mediană pe partea superioară a capului, face posibilă respirația, fără a scoate capul afară. Adesea prezintă saci aerieni de o mare capacitate (vestibulari, accesorii și premaxilari); plămînii au numeroși lobi, iar diafragma este foarte oblică.

Sistemul nervos este reprezentat printr-un encefal foarte mare, de formă aproape rotundă, cu emisferele cerebrale mult cutate, lipsind lobii olfactivi; mare dezvoltare are nervul și centrii acustici. Ochii au pleoape și membrană nictitantă. Ochiul este relativ mic, în comparație cu dimensiunile corpului; sclerotica este foarte groasă, cristalinul aproape sferic. Pavilionul urechii lipsește, conductul auditiv este îngust, iar timpanul puțin dezvoltat; lanțul de osișoare din urechea medie este regresat, în schimb urechea internă este foarte dezvoltată. Perceperea sunetului nu

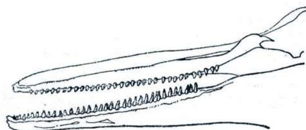


Fig. 533. Fălcile cu dinți de la *Delphinus delphis.*

se face prin urechea externă și medie, ci prin sinusurile din oasele capului. Deși la cetacee nu există coarde vocale la laringe, totuși și aceste animale pot scoate anumite sunete numai prin fenomenul expirației.

La odontocete există în partea superioară a capului o mare masă de țesut gras, denumită melon sau organul alb. În acest organ se găsește spermanțetul (la cașalot pînă la 5 000 kg). Se credea că acest organ ar fi un organ de simț, pentru perceperea presiunii apei. Testiculele se găsesc în cavitatea abdominală, în apropierea rinichilor. Uterul este bicorn și placenta difuză. Mamelele se găsesc în regiunea inguinală, de o parte și de alta a orificiului genital. Speciile mici nasc cîte doi pui, cele mari numai cîte unul singur. Acesta este de dimensiuni foarte mari, aproape o treime din lungimea adultului. Puii, fiind lipsiți de buze nu pot suge, în schimb în jurul mamelei se găsesc niște mușchi speciali, compresori, care împroașcă laptele în gura puiului, sugerea durînd în felul acesta foarte puțin.

Regimul alimentar al cetaceelor este strict carnivor. Misticetele își iau alimentele din plancton (crustacee, moluște, echinoderme, pești, toate numai de dimensiuni mici), iar odontocetele se hrănesc cu pești, cefalopode, mamifere și pinguini.

Răspîndirea geografică a acestor animale depinde de temperatura apelor în care ele trăiesc și de prezența animalelor cu care ele se hrănesc. Delfinidele se găsesc atît în mările reci cît și în cele calde; fizeteridele însă se găsesc numai în mările temperate, iar balenele trăiesc de obicei numai în regiunile arctice și antarctice. În căutarea hranei sau pentru reproducere ele fac migrații sezoniere regulate, cîteodată pe distanțe enorme. De obicei duc viață socială. Au foarte mare importanță practică prin cantitățile mari de grăsime pe care le utilizează industria în cele mai diferite scopuri. Cetaceele sînt împărțite în două subordine.

Subordinul Odontoceti

Odontocetele sînt cetacee cu dinți, au craniul asimetric, partea dreaptă fiind mai mare; cîteva coaste au două articulații cu vertebrele, iar membrele sînt pentadactile. Dinții, uneori numai doi sau patru, sînt alungiți, de cele mai multe ori însă există numeroși la delfinul comun ajungînd pînă la 260. Au o singură deschidere nazală exterioară. Acest subordin este reprezentat prin 6 familii.

Familia platanistide *(Platanistidae)*. Speciile din această familie au fosele temporale foarte mari. Apofiza zigomatică este mult dezvoltată. Vertebrele cervicale sînt libere; înotătoarele pectorale sînt largi și scurte. Trăiesc în apropierea vărsării în mare a fluviilor, putînd chiar pătrunde adînc în apele dulci, de unde au mai căpătat și denumirea de delfini de

apă dulce sau de țărm: *Platanista gangetica*, *Inia geoffroyensis*, în Amazoane și Orinoco, *Stenodelphis blainvillei*, delfinul de La Plata, în America de Sud.

Familia delfinide *(Delphinidae)*. Cuprinde specii cu primele două vertebre cervicale sudate, cu botul mult mai lung decît neurocraniul. Au un număr de dinți foarte mare, simpli, mici, asemănători și egali, au înotătoare dorsală triunghiulară. *Delphinus delphis*, delfinul (fig. 533), în Marea Mediterană și în Marea Neagră (ajunge pînă la 2,50 m lungime); *Tursiops tursio*, delfinul cu nas mare, în Marea Mediterană și Oceanul Atlantic, ajunge și în Marea Neagră, unde este rar; *Orcinus orca* (ajunge pînă la 8—10 m lungime), un prădător foarte îndrăzneț, atacă mai ales focile.

Familia focenide *(Phocaenidae)*. Au rostrul scurt, dinții comprimați lateral și cu vîrfurile crenelate; primele trei-, șase vertebre cervicale sînt sudate, au o înotătoare dorsală. Trăiesc în toate mările: *Phocaena phocaena*, porcul-de-mare, se găsește în număr mare și în Marea Neagră.

Familia delfinapteride *(Delphinapteridae)*. Toate vertebrele cervicale sînt separate; înotătoarele pectorale largi cu degete scurte; nu au înotătoare dorsală; talia lor este mare; trăiesc mai ales în mările arctice. *Delphinapterus leucas*, beluga, are culoarea albă; *Monodon monoceros*, narvalul, ajunge pînă la 6 m lungime și are dezvoltată o defensă alungită orizontal, care poate ajunge pînă la 2 m lungime. Trăiește tot în mările arctice, ajungînd și pe coastele Angliei și Scandinaviei; este căutat pentru pielea și grăsimea lui.

Familia fizeteride *(Physeteridae)*. Cuprinde odontocete cu fața nesimetrică, cu un cap enorm de mare (melonul foarte dezvoltat); falca inferioară scurtă și mică, poartă dinți numeroși. *Physeter catodon*, cașalotul, ajunge pînă la 18—20 m lungime, trăiește mai ales în mările tropicale și subtropicale.

Subordinul Mysticeti

Au craniul simetric, dinții lipsesc la adulți, în schimb prezintă fanoanele ca organ de filtrare. Au două nări. Sînt cele mai mari mamifere și cele mai mari animale existente, cu o importanță economică foarte mare, mult vînate pentru grăsimea și carnea lor.

Familia balenopteride *(Balaenopteridae)*. Cuprinde balene cu mandibula la fel de lungă ca și falca superioară, lăsînd totuși să se vadă fanoanele; au înotătoare dorsală, capul mult turtit. Pielea de pe fața ventralo-anterioară formează numeroase brazde longitudinale paralele, *Balaenoptera musculus* și *B. physalus* (fig. 534) (pînă la 31 m lungime) trăiesc în mările arctice și antarctice; *Megaptera boops* (pînă la 16 m lungime) are pe cap niște nodozități speciale, trăiește numai în emisfera australă.

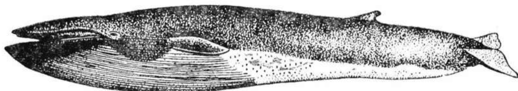


Fig. 534. *Balaenoptera physalus.*

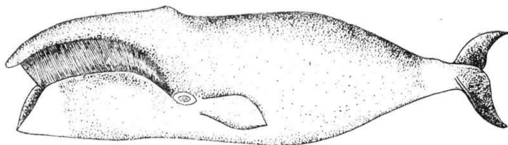


Fig. 535. *Balaena mysticetus.*

Familia balenide *(Balaenidae)*. Cuprinde specii fără înotătoare dorsală și fără brazde. Au gura întredeschisă din cauza înălțimii fanoanelor. Mandibula este foarte arcuită. Trăiesc în toate mările, dar preferă mările reci, arctice sau antarctice. *Balaena mysticetus* (fig. 535), balena boreală, lungă pînă la 20 m. *Eubalaena australis* trăiește aproape pretutindeni. Cu studiul balenelor s-a ocupat și savantul român Emil Racoviță, cu ocazia participării la expediția vasului „Belgica" în Antarctica.

SUPRAORDINUL PROTUNGULATE
(PROTUNGULATA)

Acest supraordin cuprinde euteriene primitive, fosile, grupate în patru ordine care au afinități cu ungulatele, dar se deosebesc de ungulatele propriu-zise, atît de cele fosile cît și de cele actuale. Ele sînt considerate de mulți zoologi că ar fi strămoșii artiodactilelor, perisodactilelor și proboscidienilor.

ORDINUL CONDILARTRE
(CONDYLARTHRA)

Aici sînt grupate protungulate, pentadactile, plantigrade (fig. 536) cu o dentiție completă și continuă, molarii fiind de obicei bunodonți. Au caractere comune cu ordinele creodonte și pantodonte. Ele s-au dezvoltat în America de Nord și în Europa. Ca reprezentant tipic al acestui ordin amintim genul *Phenacodus* (fig. 537), despre care

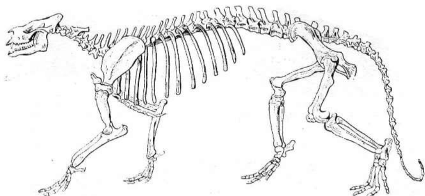


Fig. 536. Schelet de *Phenacodus* reconstituit.

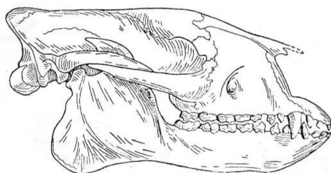


Fig. 537. Craniu de *Phenacodus.*

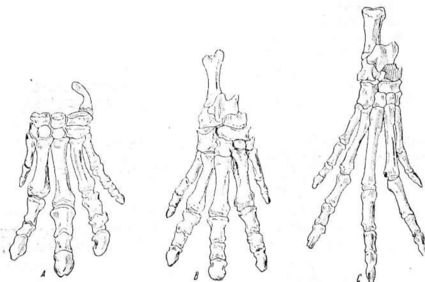


Fig. 538. Scheletul autopodului drept anterior *(A)* și posterior *(B)* de la *Phenacodus* și al autopodului drept posterior de la *Tetraclaenodon* *(C)*.

se crede că ar sta la baza filogenetică a ecvidelor. Alături de acesta natural se mai găsesc și alte genuri. Interesant este faptul că în comparație cu creodontele, la acestea apar copite sau unghii în locul ghearelor, iar dinții încep să aibă tuberculi mai tociți, ceea ce ar exprima și schimbarea regimului alimentar, omnivor sau erbivor (fig. 538). În același timp se observă și o dispoziție specială a oaselor carpiene și tarsiene, care se va accentua și mai mult la ungulatele propriu-zise.

ORDINUL LITOPTERNE
(LITOPTERNA)

Sînt protoungulate din America de Sud, care de asemenea au o dentiție completă, cu canini și incisivi oarecum reduși, cu măsele brahiodonte. Au multe asemănări cu perisodactilele. Membrele sînt mono- sau tridactile. Un gen mai cunoscut este ***Proterotherium.***

ORDINUL NOTOUNGULATE
(NOTOUNGULATA)

Este de asemenea, un grup de mamifere sud-americane fosile. Acestea au foarte dezvoltat osul timpanic, picioare de tip mezaxon cu cinci sau trei degete funcționale. Dentiția lor era aproape completă. Erau foarte bine reprezentate. Din ele ar fi provenit rinocerii. Aici amintim genurile ***Nesodon, Toxodon, Mesotherium.***

ORDINUL ASTRAPOTERIENI
(ASTRAPOTHERIA)

Protoungulate care au trăit în America de Sud, cu incisivii, dar mai ales cu caninii, modificați într-un început de defense. Uneori lipsesc incisivii superiori ***(Astrapotherium),*** iar incisivii inferiori sînt bilobați.

SUPRAORDINUL UNGULATE
(UNGULATA)

Această grupă de mamifere euteriene a căpătat denumirea de ungulate (ungula=copită) sau copitate prin faptul că falangele terminale sînt îmbrăcate în copite. În marea majoritate ele au un regim alimentar erbivor, existînd însă și cîteva omnivore (suiforme) sau chiar entomofage *(Orycteropus).* Talia acestora este foarte variată. Dentiția difiodontă, inițial are formula: $\frac{3.1.4.3}{3.1.4.3}$, dar aceasta suferă modificări mari în legătură cu regimul erbivor avansat al unor grupe. Numărul incisivilor este

foarte variabil, putînd merge pînă la dispariția lor completă pe falca superioară, cum este cazul la rumegătoare, sau chiar să dispară pe ambele fălci la sirenieni. De asemenea premolarii pot să capete caracterele molarilor. Caninii sînt foarte dezvoltați la speciile fără coarne, unde servesc ca niște defense, și ei se reduc pe măsura dezvoltării coarnelor.

Măselele au suprafața de triturare de asemenea foarte diferită, fie că este tuberculată — tip bunodont, cu mameloane puternice (tip mastodont), fie că acești tuberculi sau creste sînt tocite prin masticație și au devenit de tip selenodont sau lofodont. Măselele unor ungulate au cîte trei-patru rădăcini și înălțimea coroanei mică (tip brahiodont); altele însă au coroana foarte înaltă, cu rădăcinile fuzionate și o creștere continuă (tip hipselodont) și cu o singură deschidere bazală în falcă.

Stomacul este voluminos și la rumegătoare are totdeauna 3—4 compartimente de dimensiuni diferite; intestinul este mult alungit, cecul bine dezvoltat și glandele salivare sînt voluminoase.

Craniul se caracterizează prin alungirea oaselor feței și micimea cutiei craniene. Osul frontal este prevăzut cu proeminențe pe care se dezvoltă coarnele, iar la rinoceri oasele nazale poartă proeminențe pe care se dezvoltă coarnele. Regiunea cervicală a coloanei vertebrale este formată din șapte vertebre, cu forme și dimensiuni diferite, ce permit uneori alungirea exagerată a gîtului, cum este cazul la girafă. Vertebrele dorsale și lombare pot avea apofizele neurale înclinate oblic, toate către partea posterioară (tipul izoclinic la elefanți, care au mers în trap), sau cele anterioare pot avea apofizele neurale îndreptate înapoi, iar cele posterioare îndreptate înainte (tip anticlinic), ca la mamiferele cu mers în galop sau care sar. Centura membrelor anterioare este lipsită de claviculă. Cubitusul și radiusul se dispun totdeauna încrucișat, radiusul dezvoltîndu-se în detrimentul cubitusului. În general sînt animale pentadactile, dar numărul degetelor suferă o mare reducere pînă se ajunge la un singur deget la ecvide. Reducerea numărului de degete are loc după două tipuri principale: impar și par. La ungulatele numite *mezaxone*, numărul degetelor este de regulă, impar și axa piciorului trece prin degetul al treilea, iar la cele numite *paraxone*, numărul degetelor este pereche și axa piciorului trece printre degetele al treilea și al patrulea (fig. 539). Mezaxone sînt, spre exemplu, rinocerii și caii, iar paraxone porcii, hipopotamii, rumegătoarele.

Ungulatele au corpul acoperit cu păr, a cărui mărime, culoare și calitate sînt mult variate. La unele este la fel de bine reprezentat atît părul de contur cît și puful, la altele domină numai o categorie de păr; la porci și cerbi este reprezentat numai părul de contur cu fire lungi, groase și aspre, la oi, dimpotrivă, lîna, moale și cu fire foarte lungi. Există și cazuri cînd și puful, la altele domină numai o categorie de păr; la porci și cerbi este reprezentat numai părul de contur cu fire lungi, groase și aspre, la oi, dimpotrivă, lîna este moale și cu fire foarte lungi. Există și cazuri cînd părul este foarte rar, scurt, tegumentul îngroșîndu-se în mod special, cornificîndu-se uneori, cum este la rinocer și elefant (animale tropicale).

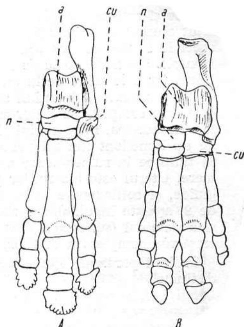


Fig. 539. Scheletul autopodului de tip mezaxon *(A)* și paraxon *(B)*:
a — astragal; *n* — navicular; *cu* — cuboid.

De asemenea menționăm și cazurile cînd în anumite regiuni ale corpului se găsesc smocuri de peri alungiți, formate din peri de contur, alcătuind coama, barba, coada etc.

Tegumentul ungulatelor este foarte bogat în glande de diferite tipuri: sudoripare, sebacee, și derivatele lor odorante, dispuse în locuri diferite, secreția lor jucînd rol în recunoașterea sexelor și în delimitarea teritoriilor de hrană. Dintre simțuri, mirosul și auzul sînt foarte bine dezvoltate, servind la căutarea hranei și în adulmecarea de la distanță a dușmanilor. Placenta la ungulate este difuză, cotiledonată sau zonală. Numărul mamelelor diferă la fiecare ordin. Puii se nasc bine dezvoltați și își urmează imediat părinții. Sînt animale care trăiesc în turme; sperioase, se apără indirect, prin fugă, sau direct, cu coarnele, colții și copitele. Sînt răspîndite pe toată suprafața pămîntului; în Australia, au fost introduse de om.

Ungulatele sînt reprezentate prin numeroase ordine, unele complet dispărute. În clasificarea lor se ține seama mai ales de axa de simetrie a piciorului.

ORDINUL PARAXONE sau ARTIODACTILE
(PARAXONIA, ARTIODACTYLA)

Sînt mamifere ungulate, la care axa de simetrie a piciorului trece totdeauna printre degetele III și IV, fie că au 4 degete (II, III, IV, V), fie că au numai 2 degete (III, IV). Lipsește totdeauna degetul I. Metatar-

sienele și metacarpienele degetelor III și IV adesea sînt unite între ele și mult alungite, celelalte fiind reduse sau dispărute. Formații tegumentare speciale la majoritatea artiodactilelor sînt coarnele, dezvoltate pe oasele frontale. Coarnele goale de la bovide nu se schimbă și au o creștere continuă, iar cele pline de la cervide se schimbă anual. Rumegătoarele fără coarne au dezvoltați caninii sub formă de defense, ca și suiformele. Dentiția este completă la suiforme și incompletă la majoritatea rumegătoarelor. La acestea, între canini și premolari există o diastemă. Măselele sînt de tip bunodont sau selenodont. Stomacul este simplu la nerumegătoare, în timp ce la rumegătoare acesta este compartimentat în mai multe camere. Uterul este bicorn, iar placenta difuză la suiforme, tilopode și tragulide, și cotiledonată la restul rumegătoarelor. Mamelele sînt în număr de 2, așezate inguinal, iar cînd sînt mai numeroase sînt așezate pectoral și abdominal (suiforme). Alăptarea puilor de obicei ține mult, pînă la creșterea completă a dinților, cînd au posibilitatea de a se nutri singuri.

Ordinul paraxone sau artiodactile se împarte în două subordine, bine distincte.

Subordinul suiforme sau nerumegătoare
(Suiformes, Nonruminantia)

Sînt mamifere nerumegătoare cu stomacul simplu sau împărțit în interior în mai multe regiuni ai căror pereți au structuri diferite. În dentiție se observă o reducere a incisivilor și o dezvoltare mare a caninilor. Molarii sînt de tip bunodont. Regimul alimentar este omnivor. Acest subordin cuprinde două familii:

Familia hipopotamide *(Hippopotamidae)* cuprinde animale mari, greoaie, cu picioare scurte, cu bot mare și lățit și cu o coadă scurtă. Calcă pe toate cele patru degete, care au aproape aceeași dimensiune. Nările, ochii și urechile au o poziție periscopică, care atunci cînd animalul este scufundat în apă sau cînd înoată, permite orientarea sa. Sînt animale amfibii, trăind în imediata apropiere a apei, unde își caută de preferință hrana. Tegumentul lor este prevăzut cu numeroase glande tubulare, care secretă o substanță gelatinoasă purpurie. Incisivii și caninii au creștere continuă. Caninii inferiori sînt masivi. Stomacul este voluminos și alungit, iar intestinele sînt foarte lungi (pînă la 50 m). Sînt reprezentați prin două genuri cu cîte o singură specie. *Hoppopotamus amphibius* (hipopotamul) ajunge pînă la 3,50 m lungime și are o greutate pînă la 4 000 kg. Trăiește în turme în Africa Centrală și de Sud; *Choeropsis liberiensis*, hipopotamul pitic, ajunge abia la 2 m lungime și trăiește în locurile mlăștinoase din Liberia.

Familia suide *(Suidae)* cuprinde ungulate omnivore sau erbivore al căror bot trunchiat se termină cu un rît discoidal, în cuprinsul căruia se deschid nările. Rîtul este susținut de două oase prinse prin ligamente de intermaxilare și nazale *(ossa narialia)*. Corpul acestor mamifere este acoperit cu păr de contur aspru și rar. Picioarele sînt tetradactile, dar calcă numai pe degetele mediane, pe cînd cele laterale sînt așezate în urma primelor și sînt mai scurte. Caninii sînt bine dezvoltați, molarii de tip bunodont, iar incisivii de pe falca inferioară sînt orientați orizontal. Suidele au mai multe perechi de mamele abdominale și pectorale; ele nasc între 2 și 14 purcei. Sînt animale sălbatice, agresive, răspîndite pe toate continentele, în afară de Australia.

În ceea ce privește clasificarea lor există încă unele discuții. Suidele sînt bine reprezentate prin numeroase specii fosile. După clasificarea acceptată de P. Grassé, ele se împart în două subfamilii:

Subfamilia suine (Suinae) cuprinde numeroase genuri care au caninii transformați în defense cu creștere continuă, recurbați posterior și proeminenți (fig. 540). Purceii la cele mai multe specii sînt vărgați.

Genul *Sus* ocupă poziția centrală în acest grup, reprezentat prin numeroase specii și este și cel mai larg răspîndit. *Sus scrofa*, mistrețul, este comun în Eurasia și chiar în Africa, reprezentat prin numeroase subspecii. Una din subspeciile europene stă la originea porcului domestic european. *Sus vittatus* trăiește sălbatic în Sumatra, Java, Malacca etc.; din acest mistreț provin rasele domestice asiatice. Genul *Sus* mai are numeroase specii în Filipine, Japonia, Himalaia etc. *Babirussa babirussa* are caninii mult alungiți și curbați înapoi. Se găsește în insulele Celebes. Celelalte specii ale acestei subfamilii sînt africane: *Potamochoerus porcus* trăiește în Somalia, Guineea, pînă aproape de colonia Capului (sudul Africii), mai ales în regiuni mlăștinoase.

Subfamilia dicotiline (Dicotylinae, Tayassuinae) este reprezentată prin specii care au caninii superiori mici, necurbați și fără creștere continuă, îndreptați în jos, măselele de tip lofodont, stomacul cu



Fig. 540. *Babirussa babirussa:* craniu văzut lateral.

trei camere distincte, iar puii unicolori. Trăiesc de obicei în turme mici, prin sudul Americii de Nord (Texas), în America Centrală și ajung pînă în Patagonia. Sînt cunoscute două genuri: *Dicotyles* — cu numeroase specii: *D. tajacu*, pecari gulerat, cel mai comun, și genul *Tayassu*, cu unica specie *T. pecari*, pecari-cu-buze-albe. Acesta trăiește în America Centrală și de Sud, ajunge în regiunile păduroase pînă la 1 000 m altitudine.

Subordinul rumegătoare sau selenodonte
(Ruminantia, Selenodonta)

Sînt ungulate erbivore care se caracterizează prin funcția rumegării, căreia îi corespunde un stomac compartimentat și o dentiție de tip selenodont.

La adulți se constată reducerea numărului incisivilor, iar molarii devin de tip hipselodont, cu o creștere îndelungată. Incisivii au o formă lățită și de obicei lor li se alătură și caninii, care capătă forma incisivilor. Suprafața de triturare a molarilor este bine tocită, cu creste de formă semilunară (selenodontă), provenite din tocirea celor patru tuberculi (de la tipul bunodont). Reducerea sau absența incisivilor de pe falca superioară este suplinită prin cheratinizarea acestei regiuni a intermaxilarelor, contra căreia se aplică incisivii inferiori, servind la ruperea plantelor. De altfel acestea sînt prinse cu buzele, care sînt musculoase, puternice și uneori cu limba.

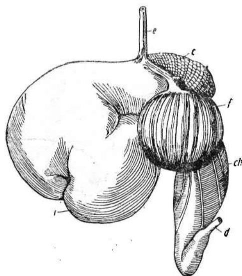


Fig. 541. Stomac de rumegătoare:
l — ierbar; c — ciur; f — foios; ch — chiag; chiag; e — esofag; d - duoden.

Stomacul este împărțit în trei camere la tragulide și tilopode și patru la celelalte rumegătoare (fig. 541). Aceste camere sînt: ierbarul, ciurul, foiosul și chiagul. La tragulide și tilopode lipsește foiosul. Reglementarea regurgitării, pentru ca hrana să poată fi rumegată adică remestecată și din nou înghițită, este posibilă datorită existenței unui șanț esofagian ce se întinde de la cardia pînă la foios. În interiorul stomacului au loc anumite procese fermentative absolut necesare în nutriția acestor animale strict erbivore. În ierbar, sub acțiunea unor bacterii și a unor infuzori, alimentele sînt transformate în substanțe asimilabile, fiind atacată mai ales celuloza.

Rumegătoarele calcă totdeauna numai pe două degete, celelalte două posterioare sînt mici sau lipsesc complet, ca la girafe, cămile și lame. Metacarpienele, respectiv metatarsienele III și IV, sînt sudate într-un singur os, numit *os canon*. La majoritatea rumegătoarelor numai masculul poartă coarne pe frunte.

Tegumentul este prevăzut cu numeroase glande: glande carpiene, glande tarsiene, glande metatarsiene, glande preorbitale etc. Importante sînt glandele prepuțiale de la *Moschus moschiferus*, glande care produc o secreție, moscul, foarte odorant și utilizat în cosmetică. Mamelele se găsesc în regiunea inguinală și sînt în număr de două sau patru. Placenta este cotiledonată. Subordinul cuprinde animale terestre răspîndite pretutindeni cu excepția Australiei și se crede că pădurile ar fi constituit locul lor inițial de formare. Unele s-au adaptat ulterior la locuri deschise, de stepă etc. Ordinul este împărțit în trei suprafamilii reprezentate prin numeroase genuri și specii.

Suprafamilia tilopode
(Tylopoda)

Cuprinde rumegătoare digitigrade care sub degete au țesut elastic pe care calcă animalul (fig. 542). Corpul este acoperit cu peri lungi, aspri. Nu au coarne. Formula dentară este următoarea: $\frac{1.1.3.3}{3.1.2.3}$ (fig. 543).

Stomacul este lipsit de foios; o parte din ierbar și ciurul sînt prevăzute cu niște cămăruțe în care se păstrează apa. Ca particularități ale tilopodelor, trebuie amintită o osificare în diafragmă, lipsa vezicii biliare și forma ovală a hematiilor.

Această suprafamilie este reprezentată numai printr-o singură familie.

Familia camelide *(Camelidae)*. Cuprinde cămilele și lamele răspîndite foarte distanțat unele de altele, primele în Africa, Asia, ultimele în America de Sud. *Camelus dromedarius*, dromaderul, cămila cu o singură cocoașă, trăiește în Africa, Arabia, India; *Camelus bactrianus*, (fig. 544)

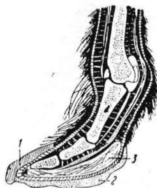


Fig. 542. Secțiune longitudinală prin piciorul anterior de la *Lama:*
1 — unghia; 2 — talpa cheratinizată; 3 — perinița elastică.

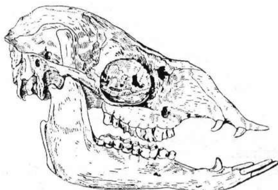


Fig. 543. Craniu de *Lama.*

cămila cu două cocoașe trăiește în Tibet, Gobi și, în general, din Pekin pînă în Crimeea; *Lama huanachus* și *Lama vicugna* trăiesc sălbatice în munții din Peru și Bolivia, la altitudini mari de peste 2 400 m. Dromaderul se găsește astăzi numai sub formă domesticită, fiind foarte mult întrebuințat, mai ales în transportul poverilor în regiunile deșertice sau de mare altitudine.

Lamele au fost domesticite și constituie o mare bogăție pentru locuitorii marilor altitudini din America de Sud. *Lama glama* lama (fig. 545) și *Lama pacos,* alpaca, formele domestice, sînt mult întrebuințate pentru transportul poverilor, pentru lapte, carne și lînă.

Suprafamilia elafoidee
(Elaphoidea)

Cuprinde copitate ce calcă numai pe ultima falangă a degetului; mai există încă urmele vizibile ale degetelor II și V, acestea rar lipsind. Coarnele se găsesc aproape întotdeauna, mai ales la mascul. Caninii superiori se găsesc dezvoltați și uneori transformați în defense (fig. 546), iar incisivii superiori sînt reduși complet. Coarnele cînd există sînt pline și de obicei ramificate. În general, puii au pe corp pete rotunde de culoare deschisă, de obicei albă, așezate în rînduri longitudinale, care uneori se păstrează și la adult. Există mai multe familii:

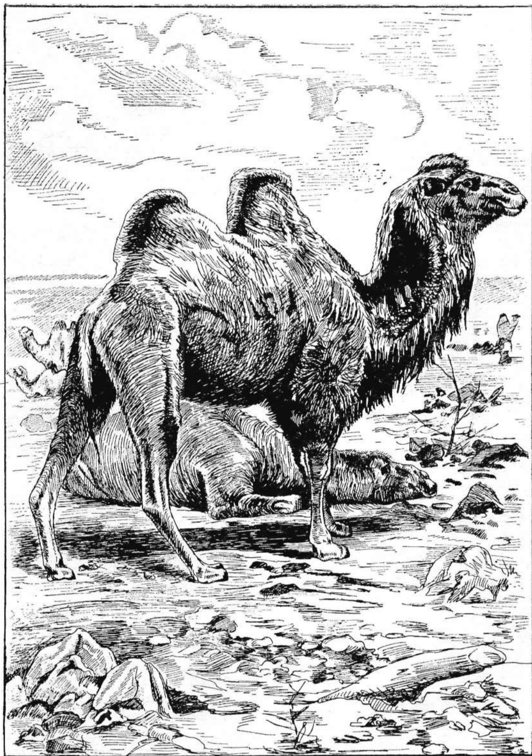


Fig. 544. Cămila *(Camelus bactrianus)*.

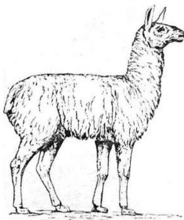


Fig. 545. *Lama glama.*

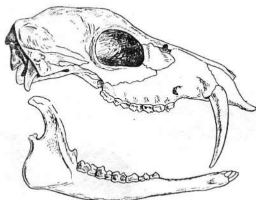


Fig. 546. Craniu de *Moschus moschiferus* văzut din profil.

Familia tragulide *(Tragulidae)*. Cuprinde speciile cele mai mici de rumegătoare, avînd caninii superiori dezvoltaţi şi transformaţi în defense. Este răspîndită în Africa şi în regiunea orientală a Asiei, indivizii trăind izolaţi, majoritatea în păduri: *Hyemoschus aquaticus*, pe lîngă ape (Congo şi Camerun); *Moschiola meminna* (în India şi Ceylon) şi *Tragulus* cu mai multe specii în Indonezia.

Familia moschide *(Moschidae)*. Este reprezentată prin *Moschus moschiferus*, care de asemenea are caninii superiori transformaţi în defense, iar caninii inferiori de forma incisivilor. Nu au coarne; trăiesc în India, Tibet şi partea orientală a Siberiei (Valea Amurului). Punga de mosc este foarte dezvoltată.

Familia cervide *(Cervidae)*. Este reprezentată prin rumegătoare zvelte, mari sau mijlocii, avînd coarne ramificate. Caninii sînt prezenţi, însă reduşi în dimensiune, cei de pe falca inferioară se deplasează alături de incisivi, luînd forma acestora (fig. 547). Coarnele pline şi caduce se schimbă în fiecare an. Cervidele sînt animale de pădure, adeseori trăind în locuri mlăştinoase. Sînt foarte larg răspîndite în Eurasia, America şi nordul Africii şi sînt reprezentate prin numeroase specii. Hrana lor constă din frunze, lăstari, scoarţă, licheni şi mai puţin din iarbă. Dintre acestea menţionăm: *Capreolus capreolus*, căprioara, *Alces alces*, elanul, răspîndit din Finlanda prin nord-vestul U.R.S.S., Polonia, Prusia orientală pînă în Siberia şi Canada, *Rangifer tarandus*, renul, *Dama dama*, cerbul lopătar, *Cervus elaphus*, cerbul etc.



Fig. 547. Incisivii şi caninii inferiori de la *Cervus elaphus.*

Suprafamilia tauroidee
(Tauroidea)

Sînt rumegătoare la care de regulă caninii și incisivii superiori lipsesc, iar măselele au creștere continuă. Coarnele, formate dintr-o axă osoasă acoperită de o teacă cornoasă, sînt de obicei persistente și au creștere continuă. Stomacul este împărțit în patru camere. Tauroidea se împarte în trei familii cu numeroase specii larg răspîndite.

Familia antilocapride *(Antilocapridae)*. Este reprezentată printr-o singură specie, *Antilocapra americana*, la care coarnele sînt ramificate și cad anual ca și la cervide. Atinge pînă la 90 cm înălțime (fig. 548). Trăiește în America de Nord, în regiunile muntoase.

Familia bovide *(Bovidae)* reprezintă gruparea de rumegătoare cea mai numeroasă și mai larg răspîndită. Speciile acestei familii au toate coarne necăzătoare, prezente de obicei la ambele sexe, coarne formate dintr-o excrescență a oaselor frontale, acoperite cu o teacă cornoasă. După forma și orientarea coarnelor se disting două grupe, și anume: unele cu coarnele îndreptate lateral (tipul *taurin*, fig. 549) și altele cu coarnele orientate drept în sus și înclinate spre spate (*tipul ovin*, fig. 550, 551). Degetele II



Fig. 548. Cap de *Antilocapra americana*.



Fig. 549. Cap de *Ovibos moschatus*.

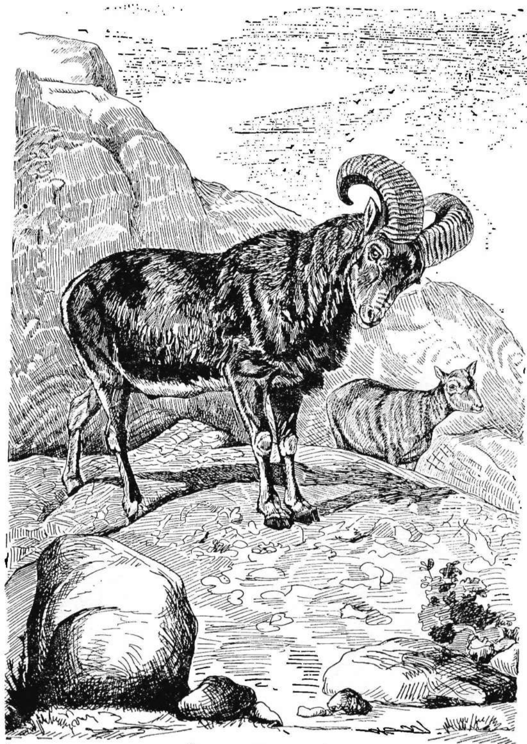


Fig. 550. Muflonul *(Ovis musimon)*.

și V sînt foarte reduse; formula dentară generală a bovidelor este $\frac{0.0.3.3}{3.1.3.3}$. Această familie este foarte bogată în genuri și specii, grupate în 14 subfamilii. Toate au mare valoare economică, fiind vînate pentru carnea lor, unele însă au fost și domesticite, rolul lor în economia omului fiind foarte mare. Vom enumera cîteva subfamilii mai importante:



Fig. 551. Cap de *Capra (Aegoceros) nubiana.*

Bovinele sînt rumegătoare de talie mare și greoaie, cu coarne de tip taurin; trăiesc de obicei în cîmpii ierboase, în turme mari. Coada lor de regulă este lungă, prevăzută la vîrf cu un smoc de peri lungi. Au două perechi de mamele funcționale. Această subfamilie, după unii cercetători, cuprinde numai două genuri: *Bos* (cu numeroase subgenuri) și *Bubalus.* Urmărind însă lucrările actuale de sistematică pentru formele existente astăzi, bovinele sînt reprezentate prin șapte genuri, multe dintre ele avînd și specii domesticite, precum urmează: *Bos primigenius*, bourul, din care se admite că a derivat *Bos taurus*, boul: *Bos indicus*, zebul din India; *Bison bonasus*, zimbrul din Europa, și *Bison bison*, bizonul american; *Phoëphagus grunniens*, iacul din Tibet (după unii considerat numai ca un subgen al lui *Bos*); *Bibos frontalis gaurus*, gaurul sălbatic din India, *Bibos frontalis frontalis*, gaurul domestic și *Bibos banteng*, bantengul din Indochina și Malacca; *Bubalus bubalis*, bivolul indian, și *Bubalus caffer*, bivolul african; *Ovibos moschatus*, boul moscat, trăiește sălbatic în Groenlanda, iar pînă în secolul trecut a trăit și în Alaska (fig. 548).

Ovinele sînt rumegătoare de talie mijlocie, cu coarnele învărtite în spirală; trăiesc în regiunile montane. Dintre acestea au fost domesticite unele specii: *Ovis ammon*, argalul din Pamir și Tibet; *Ovis orientalis*, muflonul-asiatic (o subspecie a acestuia este arkarul); *Ovis musimon* (fig. 550) muflonul european și alte cîteva specii.

Caprinele sînt și ele ungulate rumegătoare de dimensiuni mijlocii, cu coarne puternice și cu un smoc de peri sub bărbie (fig. 549). Aici sînt grupate numeroase specii, aparținînd la mai multe genuri: *Capra hircus*, capra domestică; *Capra aegagrus*, capra sălbatică, din care se crede că a provenit capra domestică, și care trăiește în Caucaz; *Capra ibex*, ibexul din Alpi; *Capra falconeri* din Himalaia; *Capra pirenaica* din Munții Pirinei; *Capra nubiana* din Arabia și alte cîteva specii.

Rupicaprinele au coarne relativ netede. Sînt reprezentate prin caprele negre ce trăiesc în munți înalți: *Rupicapra rupicapra* (Fig. 552).

Antilopinele sau gazelele sînt reprezentate prin specii adaptate la locuri deschise (stepe), în Europa, Africa și Asia, sînt zvelte, de obicei de talie mijlocie, avînd coarnele alungite și subțiri. Astfel sînt: *Saiga tatarica*, saiga, trăiește în stepele din R.S.S. Kirghiză, Mongolia etc. și

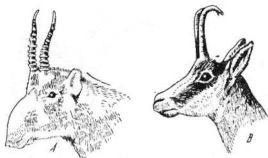


Fig. 552. Cap de *Saiga tatarica* (*A*) și de *Rupicapra rupicapra* (*B*).

a existat și în țara noastră (fig. 552), *Antilope cervicapra*, *Gazella dorcas*, *Antidorcas marsupialis*, *Oryx leucorix*, *Connochaetis gnu* etc. (fig. 553), care trăiesc în Africa.

Familia girafide (*Giraffidae*). Se caracterizează prin alungirea picioarelor și a gîtului, prin greabănul mult mai înalt decît regiunea posterioară, prin copitele scurte și aproape perpendiculare pe substrat. Au o pereche de coarne scurte, acoperite cu piele păroasă. Gîtul lor este foarte lung, iar limba de asemenea alungită, putînd rupe iarba sau ramurile tinere ale copacilor cu care se hrănesc. Au o răspîndire restrînsă numai în Africa, unde sînt reprezentate prin *Giraffa camelopardalis*, girafa, *Okapia johnstoni*, okapi, ce trăiește ascuns în pădurile ecuatoriale din Congo.

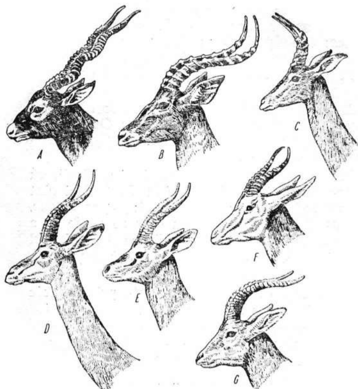


Fig. 553. Diferite tipuri de coarne la *Antilopinae*:
A — *Antilope cervicapra*; *B* — *Aepyceros melampus*; *C* — *Ammodorcas clarkei*; *D* — *Litocranius walleri*; *E* — *Gazella dorcas*; *F* — *Antidorcas marsupialis*; *G* — *Gazella* (*Procapra*) *picticauda*.

ORDINUL TUBULIDENTATE
(TUBULIDENTATA)

Acest ordin cuprinde euteriene cu o înfățișare curioasă și foarte caracteristică: capul este alungit, prelungit cu un fel de rît, puțin dilatat la extremitatea sa, unde se găsesc nările; urechile foarte mari, în formă de cornet, corpul masiv acoperit cu puțin păr, iar membrele puternice și terminate cu gheare foarte dezvoltate, asemănătoare cu copitele. Dimensiunea corpului poate ajunge pînă la 2 m, greutatea pînă la 70 kg. Membrele anterioare sînt tetradactile, primul deget fiind dispărut, axa de simetrie a membrelor trece printre degetele II și III. Membrele posterioare sînt pentadactile. Sînt animale digitigrade, iar ghearele servesc la scormonit pămîntul sau pentru deschiderea termitierelor. Au coadă puternică, musculoasă, care împreună cu picioarele posterioare alcătuiește un tripied, pe care se așază animalul în repaus.

La schelet se distinge o claviculă dezvoltată. Dinții au structură particulară. Ei se compun din prisme hexagonale de dentină, paralele, ce se găsesc în jurul mai multor cavități cilindrice tubulare, pline cu pulpă dentară (fig. 554). De la acestea se trage numele ordinului. Canalele care conțin pulpa dintelui se desprind dintr-o cavitate comună, unică, ce se găsește la baza dintelui. Dintele are o creștere obișnuită. După uzură, pe fața triturantă se văd tuburile dentare înconjurate de prisme de dentină (fig. 555). Dinții nu au smalț, acesta fiind înlocuit de ciment. Dinții sînt heterodonți: premolarii au forma conică, iar molarii, singurii în funcțiune de altfel, au o suprafață plată. Limba animalului este îngustă,

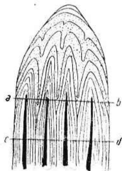


Fig. 554. Secțiune verticală prin dintele unui *Orycteropus*.

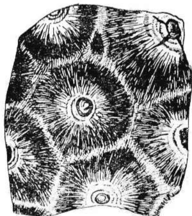


Fig. 555. O porțiune dintr-o secțiune transversală în dintele unui *Orycteropus*.



Fig. 556. *Orycteropus afer.*

turtită și protactilă, fiind un organ care prinde insectele prin saliva care o acoperă. Glandele salivare sînt dezvoltate, iar stomacul are regiunea pilorică mult mai musculoasă. Dintre organele de simț, auzul foarte fin și mirosul joacă un rol mare în orientare. Uterul este dublu, iar placenta este zonală.

Despre afinitățile acestui grup și poziția lui sistematică s-a vorbit mult. Unii l-au alăturat edentatelor. Astăzi s-a căzut de acord să fie considerat că aparține ungulatelor. Caracterele sale distinctive au rezultat dintr-o adaptare la regimul alimentar insectivor. Acest ordin cuprinde o singură specie *Orycteropus afer*, cu mai multe subspecii răspîndite în Africa (fig. 556). Hrana lui constă aproape exclusiv din termite și numai incidental furnici. Duce o viață nocturnă, ziua stînd ascuns în viziuni, pe care și le sapă adînc în sol; galeriile sînt săpate cu mare abilitate, fiind adînci de peste 3 m, și au numeroase cotloane și mai multe ieșiri.

ORDINUL PROBOSCIDIENI
(PROBOSCIDEA)

Proboscidienii sau elefanții sînt astăzi reprezentați printr-o singură familie cu două genuri. Sînt animale caracterizate printr-o mare mobilitate, deși corpul este foarte voluminos și greu. Elefanții posedă o trompă mult alungită și foarte mobilă, servind fie pentru conducerea aerului, fie pentru sugerea apei pe care apoi o proiectează în gură, fie pentru prinderea alimentelor pe care apoi le aduce la gură. Trompa este un organ

musculos în formă de trunchi de con foarte lung, rezultat din alungirea exagerată a părții exterioare a nasului și a buzei superioare. În vîrful său se găsesc două nări și o prelungire digitiformă sau două buze, cu care poate prinde obiectele mici. Tegumentul este gros și zgrunțuros, cu peri rari; glandele sebacee sînt rare și dispuse numai în anumite locuri, cum este glanda temporală, din apropierea ochiului. Un smoc de peri mai mari se găsește la vîrful cozii. Scheletul este greu, fiind alcătuit din oase puternice. Oasele craniului sînt prevăzute cu sinusuri voluminoase pline cu aer. Craniul este scurtat prin reducerea oaselor feței și mai ales prin scurtarea mandibulei. Coloana vertebrală are regiunea cervicală scurtă, iar primele vertebre au apofizele spinoase mult alungite, servind pentru inserția musculaturii cervicale. La centura pelviană a elefanților se găsește un os postpubian, care nu se întîlnește la alte mamifere. Membrele au un schelet masiv, vertical, iar cele anterioare sînt mai dezvoltate decît cele posterioare. Sînt pentadactile, rezemîndu-se pe pămînt după timpul digitiplantigrad, la capete avînd mici copite. Clavicula lipsește. Regimul nutritiv al elefanților constă din ierburi, frunze, ramuri tinere, scoarță, rădăcini și fructe. În regiunile de savane, elefanții fac migrații regulate în căutarea hranei, în raport cu maturitatea fructelor. Dentiția elefanților actuali este foarte simplă, cu următoarea formulă: $\frac{2.0.3-4.3}{0.0.3-4.3}$. La exemplarele tinere, nou-născute, se constată existența încă a unui incisiv pe partea superioară, care însă se reduce, dispărînd la adult, la care se dezvoltă numai o singură pereche de incisivi; aceștia au o creștere continuă, sînt lungi și transformați în defense (fildeșii). Elefanții din Africa (atît femelele cît și masculii) au defensele mult mai lungi decît cei din Asia. La pubertate, defensele la femelă încetează de a mai crește. Defensele formate numai din ivoriu au o mare densitate, fiind mult căutate pentru modelarea obiectelor de artă, ceea ce a determinat vînarea exagerată, aproape pînă la exterminare, a acestor animale.

Măselele în număr de șase se succed, se schimbă :orizontal, împingîndu-se una pe alta; pe fiecare falcă nu este loc decît pentru un singur molar, sau pentru două jumătăți. Fiecare molar este alcătuit dintr-o serie de lame duble, dispuse transversal, acoperite cu smalț gros și unite printr-un ciment rezistent. La elefantul indian lamele au marginile paralele și festonate (cutate) în legătură cu tipul alimentar erbaceu, iar la elefanții africani, crestele sînt în formă de romb, cu un sinus loxodont în legătură cu regimul alimentar lemnos (v. fig. 482 și 483).

Testiculele sînt intraabdominale, uterul bicorn, iar placenta mixtă, de tip zonal și difuz. Au o singură pereche de mamele pectorale.

Maturitatea sexuală are loc la vîrsta de 14—15 ani, elefanții continuînd să se reproducă pînă la vîrsta de 80 ani. Nu există o epocă precisă pentru reproducere, și nici pentru naștere, perioada de gestație fiind de 17—23 luni. Puiul poate să-și urmeze mama imediat după naștere.

Elefanții sînt reprezentați astăzi numai prin două genuri; în trecut însă au avut o foarte mare variabilitate și au fost foarte larg răspîndiți. Acest ordin se împarte în mai multe subordine.

Subordinul Elephantoidea

Subordinul Elephantoidea cuprinde singura familie cu reprezentanții actuali: elefantidele *(Elephantidae)*. Ei se caracterizează prin absența incisivilor pe maxilarul inferior, iar incisivii superiori sînt alungiți în sens orizontal și curbați în sus; măselele au creste transversale.

Loxodonta africana și *Loxodonta cyclotis* trăiesc în Africa, aproape pretutindeni. Au urechile mari, aproape mereu în mișcare, și defensele mari. *Elephas indicus* are defense divergente, iar urechile mult mai mici; este răspîndit în India, Malacca, Sumatra, Ceylon. Acestei familii îi aparțin și cîteva specii fosile, găsite în depozitele recente, în trecut larg răspîndite pe suprafața pămîntului: *Elephas planifrons*, *Elephas primigenius*, mamutul etc.

Subordinul Moeritherioidea

Subordinul Moeritherioidea cuprinde cele mai mari mamifere terestre, avînd ca reprezentanți fosili genul *Moeritherium* ce are multe caractere de convergență cu sirenienii și hipopotamidele.

Subordinul Mastodontoidea

Subordinul Mastodontoidea cuprinde animale cu corpul alungit și membrele scurte. Incisivii de pe ambele fălci sînt prelungiți și transformați în defense; molarii au tuberculi (bunodonți) sau creste. Ca reprezentanți fosili menționăm: ***Palaeomastodon***, ***Trilophodon***, ***Stegomastodon***.

Subordinul Deinotherioidea

Subordinul Deinotherioidea cuprinde elefanții de dimensiuni foarte mari, avînd incisivii de pe maxilarul inferior îndreptați în jos; astfel este genul ***Deinotherium***, reprezentat prin cîteva specii, dintre care ***Deinotherium gigantissimum***, găsit la

Mînzați în apropiere de Bîrlad de Gr. Ștefănescu (1890) în pliocenul superior. Constituie astăzi podoaba Muzeului de istorie naturală „Grigore Antipa" din București, avînd o înălțime de 4.50 m.

ORDINUL HIRACOIDEE *(HYRACOIDEA)*

Hiracoideele sînt mamifere ungulate mici, care abia ating dimensiunea unui iepure și au numeroase caractere primitive, semănînd din multe puncte de vedere cu niște rozătoare. Buza superioară este despicată. Membrele anterioare au patru degete, iar cele posterioare au numai trei, toate terminate cu gheare late; degetul II se termină cu gheară ascuțită. Coada este scurtă.

Blana este formată din păr destul de scurt. Pe cap există mai multe tufe de vibrize.

În regiunea dorsală, cam pe la mijlocul corpului, se găsește o tufă de peri lungi, albi, la baza cărora se deschide glanda cutanată (dorsală), care elaborează, mai ales în perioada rutului, o substanță odorantă. Craniul este mic și turtit lateral, cu apofiza zigomatică puternică. Coloana vertebrală prezintă o mare convexitate dorsală. Clavicula lipsește. Dentiția este heterodontă, difiodontă, incisivii cu o creștere continuă, iar molarii de tip bunolofoselenodont. Dentiția adultului are următoarea formulă: $\frac{1.0.4.3}{2.0.4.3}$ Incisivii superiori au forma semicirculară cu creșterea continuă, servind la tăierea frunzelor și ierburilor; între ei există o distanță de 5—10 mm. Incisivii inferiori au o dimensiune mai mică și au marginea pectinată cu trei—patru lobi; aceștia au o creștere limitată. Între incisivi și premolari este o diastemă destul de mare (fig. 557). De obicei premolarii au tendința să cadă, la adult rămînînd în funcțiune numai molarii. Aceștia au o coroană joasă, iar suprafața lor de tip bunoselenodont

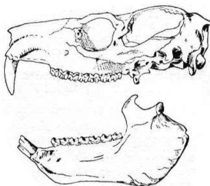


Fig. 557. Craniu de *Dendrohyrax dorsalis ernini* (mascul) văzut lateral.

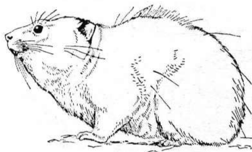


Fig. 558. *Procavia capensis.*

amintește forma primitivă a celor de la *Palaeotherium*; la alte specii seamănă cu cei de la rinoceri. Masticația se face prin mișcări oblice și transversale ale mandibulei. Mușchii masticatori sînt foarte puternici. Glandele salivare sînt voluminoase, iar stomacul este în formă de cimpoi, avînd o sugrumare care îl împarte într-o regiune cardiacă, musculară, și alta pilorică, glandulară. Intestinul prezintă un cec anterior foarte voluminos și un cec posterior, bifurcat. Testiculele rămîn în cavitatea abdominală, uterul este bicorn. Placenta este difuză, dar ulterior aceasta devine zonală. Ordinul este reprezentat printr-o singură familie, *Procaviidae*, cu trei genuri: *Dendrohyrax*, damanul arboricol, ce trăiește exclusiv în Africa, reprezentat prin mai multe specii arboricole, foarte agile; *Heterohyrax*, damanul de stepă, de asemenea în Africa, pînă la 2 000 m altitudine, reprezentat prin mai multe specii în ținuturile părăsite despădurite; *Procavia*, damanul, este răspîndit în Africa, Siria, Palestina și Arabia (fig. 558). Ajunge pînă la 4 000 m altitudine. Trăiesc în grupuri de 30—60 de indivizi.

ORDINUL EMBRITOPODE *(EMBRITHOPODA)*

Reprezintă un grup dispărut de ungulate de talie mare, mult asemănătoare cu proboscidienii, care aveau două coarne frontale și două coarne nazale goale, puternice, așezate simetric de o parte și de alta și acoperite cu un strat cornos. Dentiția era completă, nu prezenta diastemă.

Este reprezentat printr-un singur gen, *Arsinoitherium*, găsit în oligocenul din Egipt, măsurînd cam 3 m lungime și 1,50 m înălțime (fig. 559).

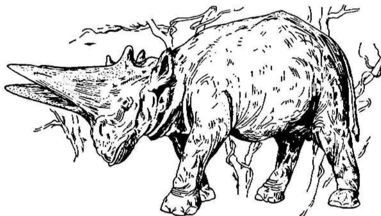


Fig. 559. *Arsinoitherium zitteli* (reconstituit).

ORDINUL PANTODONTE *(PANTODONTA)*

Mamifere ungulate dispărute, cu membrele pentadactile scurte sau foarte scurte, caracteristice animalelor greoaie, cu caninii de cele mai multe ori foarte dezvoltați; măselele trituberculate lofodonte sau selenodonte. Degetele puternice (digitigrade) cu înfățișare asemănătoare cu elefantul. Pe craniu, de cele mai multe ori, apăreau creste osoase puternice. Unele specii dintre acestea aveau multe asemănări cu *Phenacodus*. Au apărut în paleocen și erau răspîndite atît în America cît și în Asia și Europa. Acest ordin este reprezentat prin *Pantolambda* și *Coryphodon*.

ORDINUL PIROTERIENE *(PYROTHERIA)*

Mamifere ungulate de talie mare, dispărute, găsite numai în paleocenul din America de Sud (Patagonia). *Pyrotherium* era pentadactil avea un început de trompă și dinți asemănători oarecum cu cei de la *Deinotherium*.

ORDINUL XENUNGULATE *(XENUNGULATA)*

Ungulate sud-americane, cu dentiția asemănătoare cu a piroterienilor, de talie foarte mare, găsite în eocenul din Patagonia. Se crede că animalele din aceste două ordine reprezintă cele mai vechi urme, din America de Sud, de mamifere ce provin din condilartrele primitive.

ORDINUL SIRENIENI *(SIRENIA)*

Mamifere euteriene strict acvatice, unele marine, altele de apă dulce. Au numai membre anterioare, transformate în lopeți înotătoare. Acestea au articulația de la cot mobilă și unele dintre ele păstrează încă patru unghii (lamantin). Corpul acestora este acoperit cu păr foarte rar și fin. Capul este caracteristic prin dezvoltarea foarte mare a buzei superioare, formînd un fel de disc labial, foarte sensibil. Deschiderea nazală se găsește în partea dorsală, la niveluri variabile. Corpul acestor animale este pisciform (fig. 560), alungit, amintind într-o oarecare măsură de cel al delfinilor. Gîtul este scurt și gros, nediferențiat prea mult de cap și de trunchi; coada orizontală. Sînt animale mari, 1,2—3,8 m lungime. Maxilarul superior depășește pe cel inferior. Cavitatea bucală prezintă o dezvol-

tare exagerată a unor plăci masticatoare, care acoperă intermaxilarele și simfiza maxilarului inferior. Sub această placă cornoasă, care este prevăzută cu proeminențe numeroase în formă de mameloane, se găsesc cîteodată dinții atrofiați, nefuncționali, dinții labiali. Dentiția în general e te redusă și caducă. La dugongul mascul există un incisiv dezvoltat special, care servește ca defensă. Deși la unele specii există și incisivi și canini, la adulți numai molarii rămîn funcționali.

Stomacul acestor animale are o conformație specială ca și la unele rumegătoare; el este împărțit în două buzunare, primul glandular, iar al doilea alungit, intestiniform, și prevăzut cu două diverticule pilorice. Ochiul are o formă globulară ca la toate mamiferele terestre, dar sclerotica este groasă ca la toate mamiferele acvatice. Orificiul canalului auditiv extern este foarte mic. Testiculele sînt plasate în cavitatea abdominală. Pot rezista pe uscat, între 10 și 28 de ore, în apă de asemenea pot sta fără să respire cam 2—3 min.

Locul sistematic al sirenienelor este încă discutat. Ele seamănă și cu elefanții și cu hipopotamii. Aceste animale reprezintă niște ungulate adaptate la viața acvatică.

Sirenienii au o răspîndire foarte largă și se împart în trei familii:

Familia trichechide (*Trichechidae* sau *Manatidae*). Cuprinde specii cu botul mic, cu capul nedelimitat precis de restul corpului. Nările sînt așezate dorsal. Înotătoarele mari sînt prevăzute cu 3—4 unghii. Coada are forma de lopată rotunjită. *Trichechus senegalensis*, lamantinul de Senegal, care pătrunde și pe Niger, trăiește în apele dulci: *Trichechus manatus* (fig. 560) trăiește în Marea Caraibilor și în cursul inferior al fluviilor din America de Sud.

Familia dugongide (*Dugongidae* sau *Halicoridae*). Este reprezentată printr-o singură specie. Coada este împărțită în doi lobi; înotătoarele nu au nici o urmă de unghii; masculul are doi incisivi și pe fiecare jumătate de falcă adultul are cîte două măsele. Are o răspîndire foarte largă, de unde și o foarte mare variabilitate pentru singura specie existentă. *Dugong dugong* trăiește în Oceanul Indian, Marea Roșie, coastele Madagascarului, Australia, Taivan și Filipine.

Familia ritinide (*Rhytinidae*). Cuprinde o singură specie, *Rhytina stelleri*, cu o coadă semilunară. În locul dinților există plăci cornoase. Este

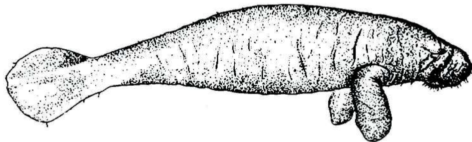


Fig. 560. *Trichechus manatus.*

denumită vaca-de-mare și a fost descoperită în strîmtoarea lui Behring pe lîngă Peninsula Kamceatka. Are 7—8 m lungime, și a fost descrisă ca animal foarte blînd.

ORDINUL PERISODACTILE sau IMPARICOPITATE *(PERISSODACTYLA, MESAXONIA)*

Perisodactilele sau imparicopitatele sînt mamifere copitate unguligrade sau digitigrade cu picior de tip mezaxonic, la care axa membrului trece prin degetul III, mai dezvoltat decît celelalte degete. Numărul degetelor este impar: 1, 3 iar atunci cînd au patru degete, cum este la tapir, axa de simetrie trece tot prin degetul III. Vîrful degetelor este acoperit cu o copită (fig. 561). Clavicula lipsește.

Craniul se caracterizează prin predominarea părții faciale și întinderea osului palatin pînă la ultimul molar. Aparatul digestiv este adaptat la regimul de nutriție strict erbivor.

Dentiția în general este completă, dar cu spații mari între canini și premolari; ecvidele femele, de obicei, nu au canini. Incisivii puternici, cu vîrfurile lățite, se suprapun exact, cei superiori cu cei inferiori, și servesc pentru rupt iarba. Caninii sînt de obicei reduși sau rudimentari. Molarii în schimb sînt puternic dezvoltați, complicați, mari, de o formă pătrată, pe fața lor de masticație prevăzuți cu tuberculi, de cele mai multe ori uniți în creste transversale în formă de V.

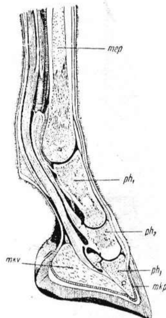


Fig. 561. Secțiune longitudinală prin vîrful piciorului de cal:
mep — metacarpian principal; ph_1, ph_2, ph_3 — falangele 1. 2. 3; *mkp* — membrana keratogenă; *mkv* — perinița plantară (la exterior, hașurat, copita).

Intestinul, ca la toate erbivorele, are o mare lungime. Există un cec foarte dezvoltat și de mare capacitate. Dintre simțuri, foarte dezvoltate sînt mirosul și văzul. Uterul este bicorn, placenta difuză, iar mamelele inguinale și în număr de două.

Sînt animale liniștite, nu atacă, dar se apără direct cu copitele sau cu dinții și de cele mai multe ori prin fugă. Reproducerea este anuală și legată de sezonul de primăvară; noii-născuți au posibilitatea de mers rapid după cîteva zile. Sînt larg răspîndite, afară de cîteva genuri care au o răspîndire geografică mult mai limitată astăzi decît în trecut, cînd erau reprezentați și prin numeroase specii.

Perisodactilele actuale se împart în trei familii:

Familia ecvide *(Equidae)*. Este caracterizată prin piciorul alungit și terminat cu un singur deget, celelalte degete atrofiate sînt reprezentate prin oase mici, ca simple baghete (fig. 562). Au o coadă lungă, păroasă, avînd de asemenea păr lung și pe partea mediană superioară a gîtului (coama).

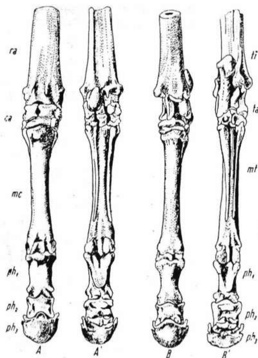


Fig. 562. Scheletul distal al membrelor de cal:
A — piciorul anterior pe fața dorsală și palmară; B — piciorul posterior pe fața dorsală și palmară; ca — carp; mc — metacarp; mt — metatars; $ph_{1\,2\,3}$ — falangele I, II, III; ra — radius; ta — tarsiene; ti — tibia.

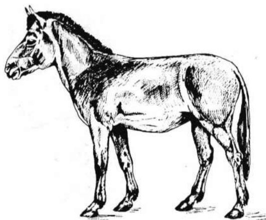


Fig. 563. *Equus prjewalskii.*

Formula dentară la mascul este: $\frac{3.1.3.3}{3.1.3.3}$; caninii nu sînt prezenți la femele. Măselele au creștere continuă; glandele salivare foarte dezvoltate. Trăiesc de obicei în stepe, sînt animale sociabile, inofensive și ușor de domesticit.

Familia are reprezentanți răspîndiți numai în Eurasia și Africa și cuprinde caii, măgarii și zebrele. *Equus caballus*, calul domestic, are numeroase rase, astăzi răspîndite pe toată suprafața pămîntului. Se crede că acestea derivă din subspeciile asiatice dispărute astăzi, dintre care unele au trăit și în stepele din sud-estul Europei. Domesticirea calului s-a făcut în neolitic. *Equus prjewalskii* (fig. 563) trăiește în Mongolia, China și Turkestan în stare sălbatică; el se domesticește ușor și dă urmași fecunzi cu calul domestic (motiv pentru care se consideră chiar numai o subspecie), iar unii specialiști îl consideră drept strămoșul calului domestic.

Hemionus hemionus, culanul, trăiește în Siria și Irak, între Eufrat și Tigru. *H. kiang* (în Tibet, Cașmir), *H. onager* la sud de Marea Caspică.

Asinus asinus africanus trăiește sălbatic în Nubia și *A. a. somaliensis* în Somalia pînă la Marea Roșie. Din domesticirea acestuia din urmă provine măgarul domestic.

Hippotigris zebra, zebra montană, *H. quagga*, cvaga, trăiește în herghelii mari în stepele Africii.

În marea lor majoritate, ecvidele au fost domesticite și rar se mai găsesc încă și în stare sălbatică. Reprezentantul domestic, care este însă larg răspîndit aproape pe toată suprafața pămîntului, este *Equus caballus* cu numeroase rase selecționate

pentru călărie și pentru povară sau tracțiune. Și măgarii, și zebrele prezintă numeroase rase selecționate pentru anumite scopuri.

În ceea ce privește originea și evoluția calului în Eurasia și în America de Nord, au fost urmărite cu multă atenție diferitele fosile și s-a constatat existența formelor intermediare; pornindu-se de la *Phenacodus*, care încă avea cinci degete, de-a lungul vremurilor s-a constatat întîi reducerea degetelor I și V *(Parahippus* și *Diadiaphorus)*, pentru ca ulterior să dispară și acestea, (au rămas numai niște baghete osoase) și să se ajungă la *Equus* și *Thoatherium* (fig. 564). Paleontologii au stabilit două linii de evoluție, pornind de la *Phenacodus*, cu reprezentanți diferiți pentru fiecare etaj geologic, separat pentru America și pentru Europa (fig. 564).

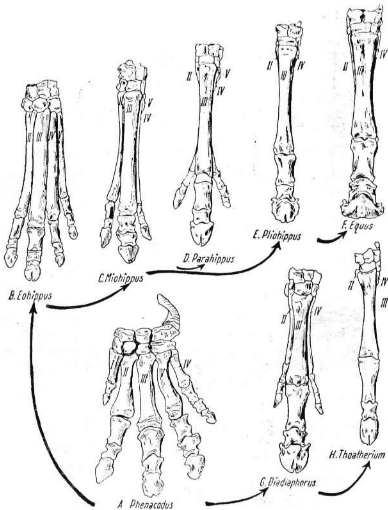


Fig. 564. Evoluția membrului anterior la *Equoidea*.

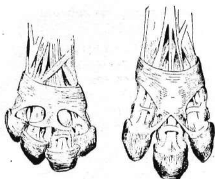


Fig. 565. Ligamentul interdigital de la piciorul anterior și posterior la *Tapirus indicus.*

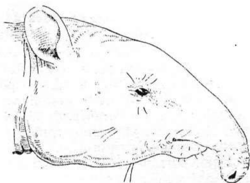


Fig. 566. Cap de *Tapirus indicus.*

Familia tapiride *(Tapiridae).* Este reprezentată prin animale greoaie cu capul terminat cu o trompă scurtă: coada scurtă, picioarele anterioare cu patru degete, cele posterioare cu trei degete; părul foarte scurt: au dimensiuni foarte mari (1,80—3 m) și o greutate pînă la 1 000 kg. Degetele sînt legate între ele printr-un ligament interdigital (fig. 565), putînd astfel să susțină greutatea mare a corpului.

Formula dentară este: $\frac{3.1.4.3}{3.1.3.3}$. Incisivii exteriori sînt mari și depășesc în lungime caninii. Măselele sînt de tipul lofodont, brahiodont sau ușor hipselodont. Cecul este foarte scurt și voluminos. Creierul este relativ mic, inteligența scăzută. Tapirii sînt răspîndiți în Asia și America și preferă regiunile mlăștinoase, putînd ajunge în regiunile montane pînă la 3 500 m.

Tapirus indicus este răspîndit în regiunile mlăștinoase din Malacca, Sumatra, Borneo; ajunge la 2,50 m lungime și o greutate de 1 500 kg (fig. 566).

Tapirus terrestris trăiește în America de Sud.

Tapirii au carnea comestibilă, iar pielea este folosită.

Familia rinocerotide *(Rhinocerotidae).* Cuprinde numeroase specii dispărute și puține actuale. Sînt animale greoaie, erbivore, cu pielea groasă, lipsită de păr, sau cu peri rari. Ele au pe nas 1—2 coarne de dimensiuni variabile. Coarnele sînt formate dintr-un mănunchi de tuburi sau fibre cornoase, cimentate strîns între ele. Dentiția este incompletă.

Membrele sînt scurte și groase, prevăzute cu trei degete distincte. Coada este lungă și terminată cu un smoc de peri mai mari. Tegumentul este gros, cu părți îngroșate foarte mult, separate între ele prin pliuri tegumentare moi. Degetele de asemenea sînt legate între ele prin puternice ligamente. Cavitatea bucală are buze mari, prehensile. Au următoarea formulă dentară: $\frac{0-2.0.3-4.3}{2.0.3-4.3}$. Pe falca de sus uneori incisivii lipsesc, iar caninii la fel. Molarii sînt de tip heterolofodont.

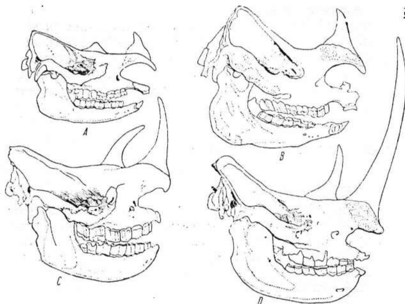


Fig. 567. Craniul la cele patru genuri actuale de rinocerotide: *A — Didermocerus sumatrensis; B — Rhinoceros unicornis; C — Diceros bicornis; D — Ceratorhinus simum.*

Sînt animale inofensive, nu atacă, dar se apără prin fugă sau cu ajutorul cornului. Rinocerii trăiesc izolaţi în regiuni de stepă, plantaţii sau locuri irigate, nu pătrund adînc în păduri. Sînt mai mult animale nocturne. Deseori pătrund în bălţi, lacuri, pentru a-şi acoperi pielea cu noroi, care îi apără de înţepăturile diferitelor insecte.

Ajung la dimensiuni foarte mari. Lungimea corpului între 2,5—5 m, înălţimea pînă la 1,80 m şi greutatea pînă la 1 500 kg. Rinocerii actuali sînt în declin; în pliocen erau mai larg şi variat reprezentaţi chiar în Europa, fiind contemporani cu mamutul.

Astăzi ei sînt reprezentaţi prin mai multe specii asiatice şi africane. *Rhinoceros unicornis* (în India) şi *R. sondaicus* (în insula Java) ajung pînă la 2 000 m altitudine şi trăiesc în regiunile mlăştinoase.

Diceros bicornis (în Africa) depăşeşte 1 500 kg. Trăieşte în Somalia şi Abisinia, iar *Ceratorhinus simum*, un rinocer bicorn din părţile sudice ale Africei, ajunge pînă la 5 m lungime şi are un corn ce poate depăşi 1 m lungime (fig. 567).

ORDINUL TENIODONTE *(TAENIODONTA)*

Cuprinde mamifere fosile cu multe caractere de protoinsectivore care au trăit în paleocenul şi eocenul din America de Nord. Nu se cunosc multe urme de la acestea şi mai ales se cunosc puţine schelete în întregime,

ceea ce a constituit o greutate în studiul lor. Dentiția acestora este primitivă. Caninii sînt dezvoltați, ascuțiți, iar premolarii și molarii nu sînt diferențiați prea mult între ei, trituberculați, cu vîrfurile ascuțite. Membrele sînt terminate cu cinci degete prevăzute cu gheare, care serveau desigur la săpat și scormonit. Au multe caractere care le-ar apropia și de edentate; amintim genurile *Conoryctes*, *Wortmania* și altele.

ORDINUL TILODONTE *(TILLODONTIA)*

Acest ordin este reprezentat de asemenea numai prin cîteva specii fosile, găsite în eocenul din Europa și America de Nord. Prezintă numeroase caractere arhaice, care amintesc tipul creodont insectivor. La dentiție se observă doi incisivi dezvoltați ca și la rozătoare, dar au unele asemănări și cu insectivorele, mai ales prin molarii trituberculați. Se cunosc numai trei-patru genuri, cel mai cunoscut fiind *Tillotherium* din America de Nord.

ORDINUL EDENTATE *(EDENTATA)*

Cuprinde animale, răspîndite numai în America de Sud, astăzi puțin numeroase. Acest ordin a constituit însă o grupă foarte variată în trecut. Se caracterizează prin dentiție incompletă. La unele forme, aceasta lipsește complet, la altele lipsesc incisivii, iar restul dinților sînt puțin diferențiați și lipsiți de smalț. Emisferele cerebrale sînt mici, lipsite de circumvoluții, coracoidul concrește tîrziu cu omoplatul, ceea ce constituie un caracter de inferioritate.

Printre edentate erau trecute de către autorii mai vechi și folidotele alături de xenartre. Astăzi însă din acest ordin au fost scoase folidotele ca un ordin aparte și alături de xenartre au fost introduse paleanodontele fosile. Aceste două grupe sînt considerate astăzi drept subordine.

Subordinul Xenarthre *(Xenarthra)*

Sînt mamifere euteriene cu o pilozitate bine dezvoltată, deasă, sau cu corpul uneori acoperit de niște solzi sau scuturi cornoase; la anumite grupe apar osificări dermice care se unesc între ele și formează o carapace groasă, protectoare.

Tegumentul este foarte gros, lipsit însă de stratul adipos. Perii sînt lungi și fixați în mod deosebit de la un grup la altul. Scheletul capului prezintă o formă variată, la leneși acesta fiind scurt pe cînd la furnicar foarte alungit. Coloana vertebrală are unele particularități: la *Bradypus* există 9 vertebre cervicale, în timp ce la celelalte genuri numai 6—7. În același timp mai apare o caracteristică a scheletului prin faptul că vertebrele II—V pot fi sudate într-un os mesocervical. Ultimele vertebre dorsale și primele vertebre lombare, în afară de zigapofize sau apofizele articulare obișnuite, mai prezintă un număr de 1—3 apofize accesorii. De la acest caracter se trage numele xenartre. La unele dasipodide, vertebrele lombare se sudează (sacralizarea): aceasta este pusă în legătură cu prezența carapacei, putînd lua parte la aceste suduri pînă la 13 vertebre. De asemenea, dintre toate mamiferele, ele au cel mai mare număr de coaste, ajungînd la *Choloepus* pînă la 25. În centura scapulară este prezentă clavicula. Centura pelviană prezintă pe lîngă articulația osului ileon cu sacru o a doua articulație prin intermediul osului ischion cu vertebrele pseudosacrale. Piciorul anterior are 2—5 degete, iar cel posterior de obicei 5 degete, dintre care de obicei degetul III este mai lung, mai dezvoltat. Degetele se termină cu unghii ascuțite sau gheare. Dentiția este primitiv heterodontă, devine însă homodontă; dinții sînt lipsiți de smalț, cu creștere continuă. Cu mici excepții, nu au incisivi și nici canini. Bradipodidele sînt monofiodonte, avînd numai o dentiție definitivă. Mirmecofagidele sînt complet lipsite de dinți. Stomacul speciilor cu nutriție vegetală este mult mai complicat, mare, separat în mai multe compartimente și un diverticul conic, foarte dezvoltat. Temperatura corpului variază mult, deci sînt homeoterme incomplete.

Encefalul este puțin dezvoltat, cu puține circumvoluții. Au simțul mirosului foarte dezvoltat. Testiculele sînt intraabdominale, cu o poziție variabilă; uterul simplu, canalul urogenital lung, iar vaginul în parte divizat. Placenta este discoidală sau zonală. Mamelele numeroase sînt în poziție pectorală. Edentatele xenartre se divid în trei grupe, foarte deosebite una de alta. *Leneșii* sau *tardigrazii* sînt niște mamifere curioase cu peri lungi, care stau aproape tot timpul agățate de crăcile copacilor, cu capul în jos, deplasîndu-se foarte încet; *furnicarii* sau *Vermilingua* au un corp mare, alungit, ducînd o viață terestră, însă pot urca cu ușurință și în copaci, și au capul foarte alungit, terminat cu un bot subțire; *Tatuii* sau *Loricata* au corpul turtit dorso-ventral și acoperit dorsal cu solzi și plăci cornoase sau osoase, cu o pilozitate rară; își scurmă foarte repede galerii subpămîntene. Urmărind aceste trei tipuri diferite, xenartrele se împart în trei familii:

Familia bradipodide *(Bradypodidae)* cuprinde leneșii, animale cu corpul acoperit cu păr foarte des și lung. Capul este scurt și rotund, gîtul se poate răsuci pînă la 180° și coada este rudimentară. Piciorul are degetele reduse și în parte unite și prevăzute cu gheare foarte puternice și înco-

voiate ca niște căngi. Animalele stau în poziție normală, agățate cu membrele de crăci și cu spatele în jos. Dinții sînt reprezentați numai prin măsele în număr de 5 pe falca superioară și 4—5 pe falca inferioară. Regimul alimentar este fitofag. Ei stau izolați, dar pot comunica între ei printr-un țipăt special, ascuțit; în același timp emit și niște ultrasunete care nu sînt prinse de urechea omului. Sînt excelenți înotători. Pentru împerechere ei coboară pe pămînt.

Leneșii *(Bradypus)* bunăoară au perii lungi și deși, îndreptați ventrodorsal, datorită poziției răsturnate în care trăiesc aceste animale, permițînd astfel scurgerea apei (regiunea unde trăiesc aceștia este foarte abundentă în ploi). Între perii bradipodidelor se dezvoltă o bogăție de alge verzi care acoperă corpul animalului și-l ascund perfect printre crengile verzi unde stă adăpostit.

Choloepus didactylus trăiește în America Centrală și America de Sud. Are la membrele anterioare două degete și trei degete la membrele posterioare (fig. 568). *Bradypus tridactylus* are trei degete la fiecare picior; trăiește în regiunea Amazoanelor și America Centrală.

Familia mirmecofagide *(Myrmecophagidae)* furnicarii. Au un corp greoi, acoperit cu o pilozitate foarte bogată, cu o coamă puternică care se continuă într-o coadă foarte mare, capul prelungit foarte mult, cu o gură mică



Fig. 568. *Choloepus didactylus.*

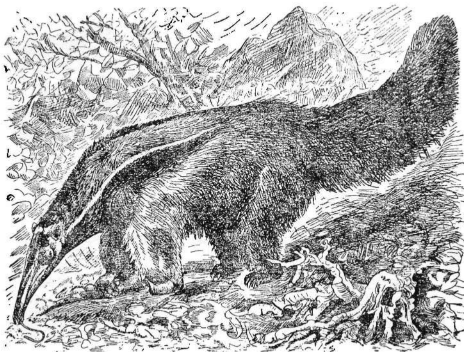


Fig. 569. *Myrmecophaga tridactyla.*

şi cu mobilitatea mandibulei redusă. Membrele sînt pentadactile, degetul III mai puternic şi cu gheare ascuţite; limba vermiformă, alungită, cu care prind furnici şi termite ce constituie hrana acestora. Stomacul este simplu, în parte cu pereţi chitinizaţi, iar în regiunea pilorică are musculatură puternică, masticatoare; nutriţia exclusiv entomofagă; sînt reprezentaţi prin puţine specii: *Myrmecophaga tridactyla*, în Guatemala şi



Fig. 570. *Cyclopes didactylus.*

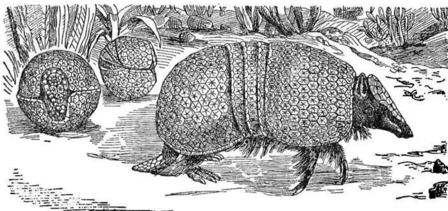


Fig. 571. *Tolypeutes mataco.*

Argentina, este un animal tericol dar foarte ușor se agață și se urcă în copaci (fig. 569); *Tamandua tetradactyla*, în Brazilia și Argentina, tericol și arboricol; *Cyclopes didactylus*, în Guyana, Venezuela și Columbia, este arboricol, cu coada prehensilă (fig. 570).

Familia dasipodide *(Dasypodidae)* cuprinde edentate cu corpul acoperit cu solzi cornoși de origine epidermică, sub care se găsesc plăci osoase de origine dermică. Acestea formează o carapace rezistentă. La tatui corpul este acoperit cu plăci și cu peri rari. Plăcile de natură dermoepidermică pot să se articuleze mobil între ele sau, cum este cazul mai ales la speciile fosile, se sudează și formează o carapace osoasă foarte puternică. Cînd plăcile nu sînt sudate, se dezvoltă o musculatură specială, care permite strîngerea în formă de ghem a animalului, ca și aricii, pentru protecție. Acești solzi dublați de plăci osoase formează scuturi, de obicei, pe cap, pe coadă, în partea anterioară și posterioară a trunchiului. Între aceste ultime două scuturi există brîuri formate din aceleași elemente ca și scuturile și care permit mobilitatea sau înghemuirea animalului. Regiunile lipsite de solzi sînt acoperite cu peri mari și aspri. Prezintă cel puțin 7 dinți permanenți pe fiecare jumătate de falcă. Nutriția omnivoră, preferînd insectele; duc o viață nocturnă; își sapă vizuini cu membrele anterioare și botul care funcționează ca un rît, membrele posterioare eliminînd pămîntul din vizuină. Sînt reprezentați prin numeroase specii: *Dasypus novemcinctus*, tatuul, este răspîndit din Statele Unite pînă în Argentina; *Tolypeutes mataco* în Bolivia și Paraguay; se poate strînge ghem (fig. 571); *Priodontes giganteus* de talie mare, pînă la 1 m, cu scut rezistent, este răspîndit în Argentina.

Dintre speciile fosile ale acestui ordin demne de semnalat sînt cîteva specii, care atingeau dimensiuni mai mari decît cele actuale și erau destul

de bogat reprezentate în fauna Americii de Sud: *Glyptodon asper* (cu o carapace o-oasă aproape sferică) și *Megatherium cuvieri* (care atingea 7 m lungime) lipsit de carapace.

Subordinul paleanodonte *(Palaeanodonta)*

Este reprezentat numai prin trei genuri de edentate, care au trăit în America de Nord în prima jumătate a erei terțiare. Scheletul lor are unele asemănări cu cel al edentatelor actuale dar este mai primitiv, iar vertebrele nu au o articulație xenartrală. Din cauză că scheletul lor are multe asemănări cu acel al in ectivorelor, paleanodontele sînt considerate de Simpson ca forme intermediare între insectivore și xenartre.

ORDINUL FOLIDOTE *(PHOLIDOTA)*

Acestea sînt mamifere euteriene care au corpul alungit, acoperit cu solzi cornoși de origine epidermică, cu excepția regiunii ventrale. Solzii au dispoziție imbricată ca și țiglele de pe acoperiș. Membrele relativ bine dezvoltate sînt plantigrade, peptadactile, cu degetele terminate prin gheare puternice. Limba este vermiformă, protractilă, iar dinții sînt absenți; stomacul este simplu cu un organ triturant în zona pilorică. Au o pereche de mamele axilare, uter bicorn, testicule inguinale subtegumentare, fără scrot. Regimul alimentar este exclusiv insectivor. Picioarele sînt bine dezvoltate, iar coada este foarte lungă. Craniul este alungit, fosa temporală nu este separată de cea orbitală și nici nu este delimitată de arcada zigomatică, aceasta fiind reprezentată numai prin extremitățile sale. Pholidotele au numărul cel mai mare de vertebre codale dintre mamifere.

Sternul prezintă un xifistern foarte dezvoltat, care servește la inserția musculaturii limbii. Mușchii limbii, mult alungiți, au pierdut inserția lor cu hioidul și au căpătat astfel o legătură xifisternală. Scheletul lor nu prezintă claviculă, iar omoplatul posedă o apofiză coracoidă redusă. Musculatura tegumentară este foarte dezvoltată, putînd să miște solzii, mișcare care permite scuturarea de insecte.

Cavitatea bucală se deschide printr-un mic orificiu bucal prevăzut cu niște buze foarte mici; limba alungită este mult protractilă, foarte lipicioasă, cu ajutorul căreia pot fi adunate furnicile și termitele, ce constituie hrana acestor animale. Masticație nu se face, insectele fiind bine umectate și apoi înghițite. Stomacul deși este format dintr-o singură cameră, prezintă glande gastrice și este separat în mai multe zone, fiind căptușit cu un epiteliu stratificat și în unele zone cheratinizat (mai ales în regiunea pilorică). Zona cheratinizată formează o adevărată cameră de triturare, unde corpul chitinos al insectei se sfărîmă și apoi este ameste-

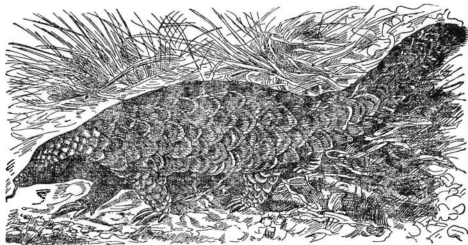


Fig. 572. *Manis pentadactyla.*

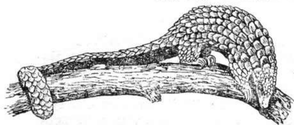


Fig. 573. *Manis tricuspis.*

cat cu sucurile digestive. Peretele stomacului are o musculatură foarte puternică care servește la triturare.

Nasc un singur pui, care este purtat de mamă pe spate la rădăcina cozii, sau adesea învelit de coada încolăcită. Sînt animale nocturne și preferă regiunile acoperite de arbori; ziua stau înrulați și dorm, cei tereștri într-o gropiță naturală sau săpată cu ghearele, cei arboricoli într-o cavitate sau scorbură. Se cunosc puține date despre originea acestor animale. Se crede că au strămoși comuni cu xenartrele, dar evoluînd divergent din timpuri foarte străvechi s-au diferențiat mult de acestea. Pangolinii formează un ordin omogen de mamifere și toate speciile cunoscute sînt grupate într-o singură familie, *manide* și cu un singur gen *Manis.*

În Asia este răspîndit *Manis pentadactyla,* pangolinul-indian (fig. 572), care are încă fire de păr la baza solzilor.

În Africa, pangolinii nu au peri la baza solzilor în stare adultă și nu au pavilion auditiv. Sînt numeroase specii, printre care *M. tricuspis* duce viață arboricolă, utilizînd coada cu un organ prehensil (fig. 573).

SUPRAORDINUL ROZĂTOARE *(RODENTIA, GLIRES)*

În acest supraordin sînt cuprinse euteriene mici și mijlocii (șoareci, veverițe, iepuri) plantigrade sau semiplantigrade, a căror dentiție e te specializată pentru roadere. Buzele sînt cărnoase și foarte mobile, prevă-

zute cu peri tactili, cea superioară despicată la mijloc și lăsînd să se vadă în față dinții incisivi. Marea majoritate a rozătoarelor au în fiecare falcă doi incisivi; puține au patru în falca superioară. Incisivii sînt puternic dezvoltați și au creștere continuă. Frecîndu-se unii de alții în timpul roaderii se tocesc și au forma de daltă. Caninii lipsesc lăsînd un spațiu larg între incisivi și măsele, o diastemă. Stomacul este simplu, uterul este dublu, placenta, de regulă, discoidală; mamelele numeroase, pectorale și abdominale; nasc, de regulă, pui mulți.

ORDINUL LAGOMORFE (*LAGOMORPHA*)

Sînt rozătoare de talie mare, care au două perechi de incisivi în falca superioară, de unde și denumirea lor de duplicidentate. Formula dentară este: $\frac{2\cdot 0\cdot 3\cdot 3}{1\cdot 0\cdot 2\cdot 3}$. Mișcările mandibulei sînt transversale. Clavicula este prezentă.

Tegumentul are o pilozitate foarte bogată și moale cu posibilitatea de a-și schimba culoarea de mai multe ori pe an. La cap prezintă tufe de vibrize, mai ales pe buza superioară. Membrele sînt pentadactile, iar degetele terminate cu gheare. Rădăcinile incisivilor sînt foarte adînci. Dentiția este cu totul caracteristică; incisivii, mai ales prima pereche, atît pe falca superioară cît și pe cea inferioară sînt curbați, acoperiți de smalț și cu o creștere continuă. Prin frecare și roaderea alimentelor aceștia își păstrează aceeași dimensiune. A doua pereche de incisivi superiori, mult mai mici, are o dispoziție imediat înapoia primei perechi; măselele au formă prismatică sau cilindrică și o creștere continuă. Pe margine au o creastă de smalț, care la molari suferă o răsfrîngere către mijlocul dintelui, dînd suprafeței de masticație încă o creastă; acea ta este simplă sau crenelată. Relieful pe care îl formează acest pliu de smalț împarte suprafața trituratoare în două, mai ales pe falca superioară (fig. 574). La aparatul digestiv există un cec foarte voluminos unde alimentele sînt depozitate și unde se produce degradarea celulozei prin acțiunea bacteriilor. La iepuri este cunoscută și cecotrofia, adică trecerea de două ori a alimentelor prin tubul digestiv. După studiile recente ale lui Harder din anul 1949, la nivelul cecului se formează niște boluri alimentare rotunde, care, eliminate prin anus în timpul nopții, sînt ingerate din nou trecînd în procesul alimentației normale. Se crede că aceste boluri ar conține vitamina B formată sub acțiunea microbilor de fermentație în cec, care vitamină este astfel redată organismului, sau că în cec se produc, la intervenția bacteriilor, substanțe care n-au fost asimilate și care reintră în organism.

Testiculele sînt intraabdominale, dar în perioada de reproducere ele coboară sub piele la baza penisului. Placenta este discoidală.

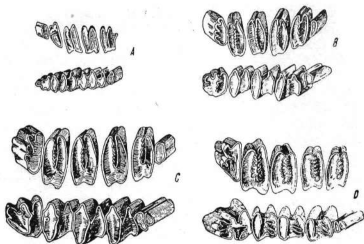


Fig. 574. Măselele din partea dreaptă la lagomorfe, văzute de pe fața trituratoare: sus, cei superiori, jos, cei inferiori:

A — Ochotona ladacensis; B — Oryctolagus cuniculus; C — Lepus campestris; D — Pentalagus furnessi.

Lagomorfele actuale se împart în două familii:

Familia leporide *(Leporidae)* cuprinde iepurii care au formula dentară: $\frac{2 \cdot 0 \cdot 3 \cdot 3}{1 \cdot 0 \cdot 2 \cdot 3}$, urechile lungi în formă de cornet strîmt, membrele posterioare mai dezvoltate decît cele anterioare și sînt buni alergători. Leporidele sînt reprezentate prin numeroase specii fosile și actuale. *Lepus europaeus*, iepurele, cel mai răspîndit și *L. timidus* (fig. 575), iepurele-polar, reprezentat prin numeroase subspecii din Anglia, Scandinavia și Alpi pînă în Kamceatka și Japonia. *Oryctolagus cuniculus*, iepurele-de-vizuină sau iepurele-de-casă, este domesticit în cea mai mare parte, și prin selecție s-au obținut rase foarte diferite. Genul *Sylvilagus* este comun în America de Nord, pretutindeni, ca și genul *Lepus* în Europa.

Familia ochotonide *(Ochotonidae)* cuprinde așa-numiții iepuri-fluierători. Ei au formula dentară: $\frac{2 \cdot 0 \cdot 3 \cdot 2}{1 \cdot 0 \cdot 2 \cdot 3}$ au urechile scurte și largi, craniul mult turtit lateral, iar picioarele posterioare numai cu puțin mai mari ca cele anterioare; talia mică, nu depășește 20 cm. Familia este reprezentată printr-un singur gen *Ochotona*, răspîndit în regiunea holarctică. Se hră-

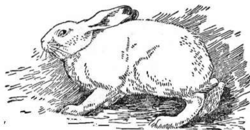


Fig. 575. *Lepus timidus.*

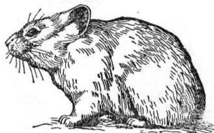


Fig. 576. *Ochotona rufescens.*

nește cu vegetale pe care și le strînge în adevărate căpițe pentru iarnă; trăiește mai ales în regiunile stîncoase de munte (fig. 576), făcîndu-și vizuini.

ORDINUL ROZĂTOARE s.s. *(RODENTIA)*

Acest ordin cunoscut și sub denumirea de simplicidentate cuprinde rozătoare de talie variată, dar mai ales mici, avînd multă asemănare cu unele insectivore.

Aceste rozătoare se deosebesc ușor de duplicidentate, prin prezența numai a unei singure perechi de incisivi pe falca superioară. Corpul lor este prevăzut cu picioare scurte și cu un gît de asemenea scurt. La speciile acvatice se dezvoltă palmatura interdigitală, iar coada devine turtită; la cele arboricole coada este stufoasă, devenind un balansoar.

La cap se găsesc tufe rare de vibrize, uneori foarte alungite, mai ales mustățile.

Tegumentul îmbrăcat cu peri groși și aspri, are numeroase glande: glande laterale, glande supracaudale, glande anale (perianale). Toate aceste glande de tip sebaceu au forme diferite și secretă sucuri cu miros caracteristic. Picioarele sînt plantigrade, în general pentadactile cu numeroase modificări adaptative la picioarele posterioare prin alungirea și reducerea oaselor metatarsiene (fig. 577) la cele care fac sărituri mari. Animalele acestea au proprietatea de autotomie, lăsînd să se rupă ușor coada în amimite împrejurări (ca la șopîrle).

La aparatul digestiv există unele modificări care trebuie să fie luate în considerare: în urma incisivilor, obrajii prezintă doi lobi labiali superiori și doi inferiori, care intră în gură la nivelul diastemei, împărțind cavitatea bucală în două camere: una anterioară în care se găsesc incisivii și alta posterioară. La unele specii, camera anterioară a cavității bucale se continuă cu doi saci bucali, foarte dezvoltați la hîrciog și popîndău, în care sînt adunate și apoi transportate diferitele alimente (semințe sau spice de graminee).

Dentiția simplicidentatelor este monofiodontă. Există o diversitate de forme de molari care dau caracterul familiilor și oarecum chiar al genurilor. Mișcarea madibulei se face dinapoi înainte și viceversa. Incisivii cu creștere continuă se înfig foarte adînc în maxilare (fig. 578). Premolarii adesea sînt reduși. Molarii sînt brachiodonți, cu rădăcină scurtă sau hipselodonți cu rădăcină deschisă și creștere continuă. Între aceste două forme există toate trecerile. Suprafața de masticație a măselelor are mare importanță în clasificare.

Glandele salivare sînt dezvoltate. La unele specii sucurile glandelor submaxilare sînt veninoase *(Microtus pensylvanicus)*. Cecul există totdeauna, cu excepția mioxidelor.



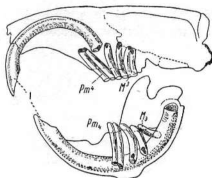


Fig. 578. Conturul craniului și al mandibulei la *Geomys*, cu indicația inserției dinților:
I — incisivi; *Pm* — premolari; *M* — molari.

Fig. 577. Scheletul piciorului posterior adaptat pentru sărituri:
A — *Dipus*; *B* — *Allactaga*; *a* — astragal; *c* — calcaneu; *I—V* — degetele.

Encefalul este alungit și neted. Dintre simțuri mirosul la multe specii este foarte dezvoltat. Urechea este bine dezvoltată la exterior cu excepția formelor subterane *(Spalax)* la care și ochii sînt mici, atrofiați.

Testiculele se găsesc în cavitatea abdominală, dar în momentul rutului ele se măresc exagerat și coboară în scrot, pentru ca după rut, să revină în abdomen, reduse în volum. La multe specii există și un os penial. Uterul este dublu sau bipartit, cu forme intermediare de trecere. Placenta este discoidală. Au numeroase mamele pectorale, abdominale. Durata gestației este foarte scurtă, de la 17—20 de zile pînă la 150 de zile la castori. De obicei nasc numeroși pui, pînă la 18 la hîrciog, și de mai multe ori pe an. Puii sînt incapabili de mișcare la multe specii sau sînt capabili de înot, cățărat etc.

Activitatea rozătoarelor este mai ales nocturnă sau crepusculară, rar sînt diurne. Regimul alimentar la majoritatea lor este vegetarian, rar sînt cazuri de polifagie (mai ales monofagie). Există însă și cazuri cînd pot părăsi regimul vegetarian *(Rattus)* și pot mînca carne, ouă, pește, insecte, realizînd pentru aceste alimente adaptări speciale. Există și cazuri cînd își fac provizii speciale pentru iarnă (unele specii ale genurilor: *Microtus, Sciurus, Cricetus)*.

Simplicidentatele sînt răspîndite pe tot pămîntul unde este posibilă viața, în multe regiuni, omul contribuind activ la răspîndirea lor. Faptul că sînt foarte comune și larg răspîndite pe suprafața pămîntului a dat naștere la o mare variabilitate, adaptîndu-se în același timp la viața




Fig. 579. *Sciurus vulgaris*, veverița

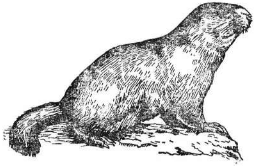


Fig. 580. *Marmota marmota*.

tere-tră, acvatică, arboricolă etc. Aceste rozătoare sînt foarte numeroase. S-a utilizat și se utilizează numeroase sisteme de clasificare pentru a cuprinde atît speciile actuale cît și pe cele fosile.

Familia sciuride *(Sciuridae)* este reprezentată prin rozătoare cu coadă în general stufoasă, foarte larg răspîndite (nu se găsesc în Australia, Madagascar și unele părți ale Americii de Sud). Aici amintim genul *Sciurus*, veverițele (fig. 579) (arboricole cu coadă stufoasă); genurile *Marmota*, marmotele (fig. 580) și *Citellus*, popîndăii (fig. 581) (își fac galerii subpămîntene); *Petaurista oral* este răspîndită în India și Ceylon, iar *Glaucomys volans*, șapanul, se găsește în pădurile din America de Nord. *Sciuropterus volans* trăiește în Suedia, U.R.S.S., pînă în Coreea și Japonia (fig. 582).

Familia gliride sau *mioxide (Gliridae, Myoxidae)*. Forme arboricole sau terestre, comune și la noi, cu coada lungă și păroasă printre care amintim genul *Glis*, pîrșul (fig. 583) și *Muscardinius*, pîrșul-de-alun (fig. 584), în pădurile de foioase în Europa și Asia. În timpul iernii aceștia hibernează.

Familia dipodide *(Dipodidae)* cuprinde rozătoarele mai ales din regiunile de stepă, cu picioarele anterioare mici, iar cele posterioare foarte mari. Au coadă lungă și se mișcă prin sărituri sprijinindu-se și pe coadă; *Jaculus* (ce posedă numai 3 degete) are picioarele anterioare foarte atrofiate, trăiește în Egipt; *Dipus* (specie de deșert răspîndită din răsăritul

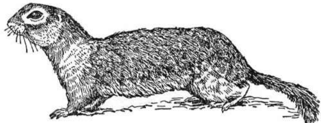


Fig. 581. *Citellus citellus*.

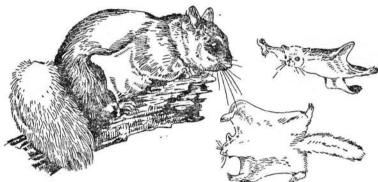


Fig. 582. *Sciuropterus volans.*

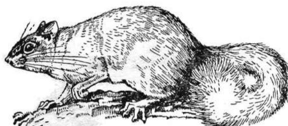


Fig. 583. *Glis glis.*



Fig. 584. *Muscardinius avellanarius*, pîrşul-de-alun.

Europei pînă în China) şi *Pygeretmus* (fig. 585) sînt foarte larg răspîndite. Asemănător acestuia este şi genul *Zapus*, foarte larg răspîndit în Asia şi America (fig. 586), care face sărituri pînă la 2 m. Acest gen face parte din familia zapodide, mult asemănătoare cu dipodidele.

Familia cricetide (*Cricetidae)* este reprezentată prin numeroase genuri cu o largă răspîndire. În Europa şi la noi se găseşte *Cricetus cricetus*, hîrciogul (fig. 587). El are două buzunare bucale, cu care transportă seminţele în depozite subterane, depozite în care uneori se pot găsi pînă la 100 kg de cereale. Este considerată o specie foarte stricătoare.

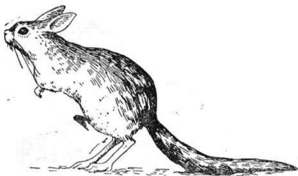


Fig. 585. *Pygeretmus platyurus.*

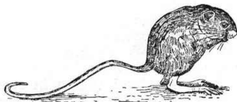


Fig. 586. *Zapus hudsonius.*

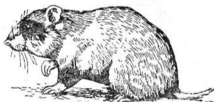


Fig. 587. *Cricetus cricetus,* hîrciogul.

Familia microtide *(Microtidae)* cuprinde multe specii, aparținînd la mai multe genuri, unele adaptate și la viața acvatică, făcîndu-și galeriile în apropierea apelor; coada acestora este turtită lateral. Sînt larg răspîndite și bine reprezentate; la noi se găsesc: *Microtus arvalis,* șoarecele-de-cîmp, foarte larg răspîndit în țara noastră, *Arvicola terrestris,* șobolanul-de-apă, și *Ondatra zibethica,* bizamul (fig. 588). Acesta din urmă, introdus la începutul acestui secol în Europa pentru blana sa, face pagube mari în Delta Dunării și în orezării unde galeriile sale pot distruge ușor îndiguirile făcute. Din acest motiv, se duce o acțiune organizată atît pentru exploatarea rațională a acestui animal cît și pentru limitarea sa numerică.

Familia muride *(Muridae)* cuprinde cele mai numeroase și cele mai larg răspîndite rozătoare, aproape toate foarte stricătoare, care aduc pagube imense. De obicei au coada alungită și solzoasă, sînt de dimensiuni mai mult mici. Reprezentanții: șoarecii-de-casă și de cîmp, șobolanii, contra cărora se duce o luptă susținută. *Micromys minutus,* șoarecele-pitic (fig. 589) abia ajunge cîțiva centimetri. *Apodemus sylvaticus,* șoarecele-de-pădure, *Rattus rattus,* șobolanul-negru, *Rattus norvegicus,* șobolanul-cenușiu, *Mus musculus,* șoarecele-de-casă.

Familia histricide *(Hystricidae)* cuprinde porcii spinoși care au corpul acoperit cu peri spinoși foarte dezvoltați. Astfel sînt: genul *Hystrix* (Italia, Sicilia, Arabia și Indonezia) și *Trichys* (Borneo).

Familia castoride *(Castoridae)* cuprinde rozătoare de dimensiuni mari, adaptate la o viață acvatică, de exemplu genul *Castor* (din America de



Fig. 588. *Ondatra zibethica,* bizamul.



Fig. 589. *Micromys minutus.*

Nord și Europa). Aceste rozătoare trăiesc în colonii, își fac stăvilare și căsuțe special amenajate pe cursul rîurilor; blana lor este foarte scumpă.

Familia spalacide *(Spalacidae)* cuprinde rozătoare adaptate ca și cîrtița la viața subterană; *Spalax* (orbetele) sapă pămîntul cu incisivii, care sînt foarte dezvoltați, și se hrănește cu rădăcini.

Familia caviide *(Caviidae)* ai cărei reprezentanți trăiesc în regiunile neotropicale: Brazilia, Peru, Argentina și sînt adaptați la viața de stepă. Genul *Cavia* (cobaiul experiențelor din laboratoare) este originar din Peru.

Rozătoarele au o mare importanță economică, prin pagubele pe care le aduc mai ales în agricultură, precum și prin foloasele ce le putem avea prin consumul cărnii unor specii sau întrebuințarea blănii multora, care este foarte valoroasă (castorul mai ales). Sînt transmițătorii direcți sau indirecți (prin puricii ce-i poartă) a numeroase boli foarte periculoase, cum este mai ales ciuma.

ORDINUL DERMOPTERE *(DERMOPTERA)*

Dermopterele sînt euteriene care prezintă o membrană tegumentară, sau patagiu, care unește membrele din aceeași parte împreună cu coada și gîtul și servește pentru planare. Membrele sînt pentadactile, degetul V fiind cel mai alungit; degetele se termină cu gheare. Corpul ca și patagiul este acoperit cu păr. Capul este alungit cu pavilioanele urechilor de mărime potrivită, prezintă smocuri de vibrize în diferite regiuni, iar botul este lipsit de păr. Și între degetele membrelor se întinde o membrană ca o palmatură. Acest patagiu apare deci ca o cută a tegumentului și diferă total de aripa chiropterelor (fig. 590).

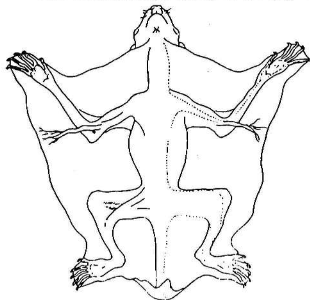


Fig. 590. *Cynocephalus temmincki*, complet întins, văzut pe partea ventrală.

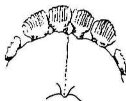


Fig. 591. *Cynocephalus volans* (incisivii inferiori).

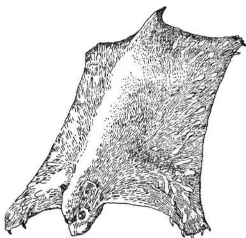


Fig. 592. *Cynocephalus temmincki* — planînd.

Dermopterele au două perechi de mamele pectorale sau aproape postaxilare.

Dentiția este heterodontă și difiodontă: dinții de lapte au aceeași formă și același număr ca și cei definitivi. Incisivii inferiori sînt lați, mari și proclivi, cu marginea dințată, pectinată (fig. 591). Măselele sînt de tip insectivor multituberculat; ele prezintă tuberculi dezvoltați și uniți în formă de V.

Limba este lungă, stomacul simplu, dezvoltat mai ales în sens transversal, iar intestinul lung avînd un cec alungit și dilatat; alimentația constă din frunze și fructe; duc viață activă de noapte.

Testiculele sînt localizate în scrot, penisul este anterior scrotului. Penisul conține un os. Uterul este dublu, placenta discoidală. Gestația durează 2 luni, nasc un singur pui pe care îl alăptează mult timp.

Aceste animale trăiesc exclu iv în Extremul Orient, în regiunile tropicale, Indonezia și Filipine. Ele sînt arboricole, nu merg pe sol ci numai planează sau se agață cu ghearele. Pot plana pe distanță pînă la 70 m.

Dermopterele au unele caractere care din punctul de vedere al convergenței le apropie de chiroptere; au însă cîteva asemănări și cu lemurienii, ceea ce l-a determinat pe Linné să-i clasifice împreună. Ele aparțin însă unui ordin independent, reprezentat astăzi printr-un singur gen: *Cynocephalus (Galeopithecus)* care după unii autori are mai multe specii: *C. volans* (din Filipine), iar *C. temmincki* din Indonezia (fig. 592), cuguangul.

ORDINUL CHIROPTERE *(CHIROPTERA)*

Chiropterele sau liliecii sînt mamifere euteriene crepusculare sau nocturne, adaptate perfect la un zbor de durată; animale insectivore cu cîteva excepții hematofage sau frugivore. Talia acestor mamifere este cît

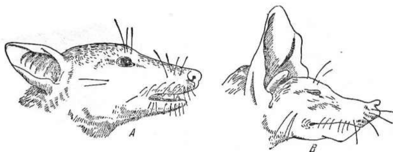


Fig. 593. Capul liliecilor din profil, pentru a se vedea vibrizele și forma urechilor:
A — Pteropus medius; B — Rhinopoma microphyllum.

a unui șoarece obișnuit însă unii *(Pteropus)* ating pînă la 1,40 m anvergură, iar corpul pînă la 42 cm lungime. La capul animalelor se găsesc numeroase tufe de vibrize (fig. 593) ce-i dau o sensibilitate deosebită asemănîndu-se mult cu insectivorele. Tegumentul este acoperit cu un păr des și moale cu structură foarte diferită. Prezintă numeroase glande cutanate, dispuse în regiuni diferite: faciale, gulare, pectorale, scapulare, anale, grupări sau modificări ale glandelor sebacee. Mamelele în număr de două sînt așezate în regiunea axilară (fără să fie propriu-zis pectorale).

În jurul nărilor, la unele chiroptere, se dezvoltă niște pliuri tegumentare curioase, mult cutate, susținute uneori de niște formații cartilaginoase; de asemenea pavilionul urechii este foarte modificat. Acesta este simplu ca un cornet, la megachiroptere sau cu marginile îndepărtate la microchiroptere (fig. 593). În interiorul urechilor de cele mai multe ori se gă eşte *tragusul*, un pliu special (fig. 594) în afară de numeroase pliuri mai mult sau mai puțin regulate ale peretelui intern al pavilionului.

Aripa liliecilor este formată de membrul anterior. Acesta are primul deget liber, terminat cu o gheară, cu ajutorul căreia se poate agăța (fig. 595); celelalte degete au falangele foarte alungite și între ele se găsește *patagiul*, format dintr-o duplificare a tegumentului, formînd astfel aripa. Această membrană se întinde și pe laturile trunchiului pînă la membrele posterioare și cîteodată cuprinde și coada. Degetele de la membrele posterioare sînt de dimensiuni normale și terminate cu gheare puternice; animalele se agață de grinzi sau stînci cu ajutorul acestora și în poziție de repaus stau cu capul în jos. Ghearele curbe ale picioarelor servesc la agățat în mod automat (fără intervenția musculaturii). Tot pentru agățat, la unele genuri există în apropierea degetului liber de la membrele anterioare și o ventuză.

Craniul are oasele sudate de timpuriu și este mult îngustat în regiunea postorbitală. Aproape toate chiropterele au arcadă zigomatică. Oasele intermaxilare distanțate sînt uneori nesudate cu maxilarele.

Coloana vertebrală poate prezenta un sinsacru format de vertebrele sacrale, lombare și codale. Sternul dezvoltat are o carenă de care se prind

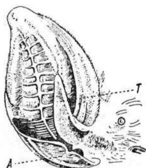


Fig. 594. Urechea externă dreaptă la *Myotis myotis*, pentru a se vedea tragusul (*T*) și antetragusul (*A*).

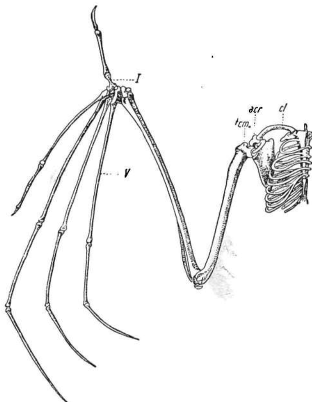


Fig. 595. Centura scapulară și scheletul membrului anterior la *Pteropus edwardsi*: *acr* — acromion; *cl* — clavicula; *tr.m.* — trochanter medial; *I—V* — degetele.

mușchii aripilor. Oasele membrelor anterioare sînt mult modificate și alungite (fig. 595).

Dentiția difiodontă, heterodontă, completă, cu incisivii mai mult sau mai puțin reduși; ea aparține tipului insectivor: incisivii sînt stiliformi, caninii curbați și ascuțiți, măselele cu vîrfuri ascuțite. Formula dentară variază mult la chiroptere, aceea mai completă fiind $\frac{1-2\cdot1\ 4\cdot3}{2-3\cdot1\cdot4\cdot3}$ iar aceea mai simplă (redusă) se găsește la *Desmodus*: $\frac{1-2\cdot1\cdot4\cdot1}{1-2\cdot1\cdot2-4\cdot1}$.

Regimul alimentar al liliecilor este în majoritatea cazurilor insectivor. Sînt numeroase specii care au nutriția frugivoră (megachiroptere). Există însă și lilieci care se hrănesc cu păsări și mamifere mici *(Lyroderma lyra)*, deci carnivore, sau se hrănesc cu pești (*Noctilio leporinus* și *Pizonyx vivesi*) pe care îi prind cu ghearele din zbor razant cu apa sau înotînd în apă (în America Centrală). Specializare aparte prezintă cei care se hră-

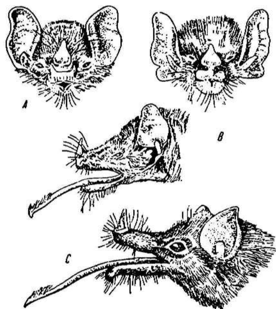


Fig. 596. Capul la diferite glosofagine:

A — Glossophaga; B — Anoura; C — Choeronycteris.

nesc cu sînge, cum este cazul la *Desmodus*, sau nutriție cu polen și nectar, unde întîlnim limba foarte dezvoltată *(Gossophaga)* (fig. 596).

Limba megachiropterelor prezintă niște papile cornoase cu dispoziție imbricată, numite papile odontoide. Stomacul este de două tipuri: la cele cu regim frugivor regiunea cardiacă este conică și cea pilorică alungită, iar la cele de tip insectivor este un stomac simplu; la cele cu regim alimentar hematofag, stomacul este alungit avînd un rezervor alungit. Cecul intestinal în genere, lipsește.

Dintre simțuri, mirosul este bine dezvoltat la megachiroptere, iar auzul este mai fin la microchiroptere. Zborul este nocturn. Orientarea este posibilă prin stimuli auditivi și prin ecolocație (sonor). Laringele emite ultrasunete care sînt proiectate prin gură sau nas; acestea, reflectate de obiecte, sînt prinse de pavilionul urechii. Animalul apreciază astfel vecinătatea obstacolelor pe care le ocolește; el poate zbura astfel chiar cînd este orb.

Testiculele sînt abdominale, dar coboară în scrot în perioada de reproducere. Uterul este dublu, bicorn sau simplu. Placenta discoidală. Nasc, de regulă, un singur pui; în timpul zborului acesta stă prins de mamelon.

Liliecii duc o viață socială. Ei se găsesc în colonii uriașe, mai ales în timpul hibernării sau al somnului estival. În regiunile reci, de obicei, în timpul iernii migrează în țările mai calde. Sînt însă și specii care rămîn în peșteri, în podurile caselor, hrube etc., unde hibernează. În timpul hibernării, temperatura corpului poate scădea foarte mult.

La lilieci se întîlnesc trei tipuri de somn:

1) Somnul de zi, banal, cînd temperatura corpului se păstrează; dacă este deranjat el se trezeşte imediat şi-şi reia activitatea.

2) Somnul letargic estival este consecinţa lipsei de alimente. Temperatura corpului este a mediului înconjurător. În acest timp, metabolismul suferă o diminuare.

3) Somnul letargic hibernal (durează mult) cînd animalul îşi întrerupe activitatea la sfîrşitul toamnei. În timpul letargiei, metabolismul este foarte scăzut, temperatura poate ajunge pînă la 5—6°C (la *Myotis*), aşa că homeotermia la aceste animale e te oarecum relativă.

Somnul letargic este o formă de adaptare ă liliecilor la condiţiile neprielnice ale mediului.

Chiropterele se împart în două subordine: megachiroptere şi microchiroptere.

Subordinul megachiroptere *(Megachiroptera)*

La acest grup, degetul II de la membrele anterioare îşi păstrează o oarecare independenţă şi are întotdeauna 3 falange; urechea externă este simplă ca un cornet (fig. 593); cuprinde o singură familie: *Pteropidae*, care constituie o grupă bine delimitată. Sînt mai puţin adaptate la zbor şi au un regim alimentar frugivor, modificîndu-se mult şi dentiţia: molarii au tuberculii mult tociţi, numărul dinţilor se reduce, capătă spaţii libere între ei şi se uniformizează cu excepţia caninilor care rămîn dezvoltaţi.

Coada acestora este scurtă sau poate lipsi. Limba este prevăzută cu papile cornoase şi serveşte ca organ de perforaţie sau de sugere.

Ca dimensiuni sînt foarte mari (*Pteropus vampyrus* are 40 cm lungime şi 150 cm anvergură). Există însă şi specii de talie mică ca şi microchiropterele, în general. Reprezentanţii acestui subordin sînt animale crepusculare şi nocturne. Ziua stau agăţate pe arbori sau în peşteri în nemişcare, dar pot şi zbura dacă sînt deranjate sau există vreun pericol. Carnea lui *Pteropus* este comestibilă. Se domesticesc uşor şi-şi recunosc stăpînii. Sînt răspîndiţi în regiunile tropicale, în Africa, Asia, Australia, Indonezia, Filipine. *Pteropus ornatus* este larg răspîndit în Madagascar, Asia meridională, Indomalayezia. *Macroglossus* şi *Megaloglossus* sînt reprezentate prin specii cu limba foarte lungă care se hrănesc cu nectar şi polen.

Subordinul microchiroptere *(Microchiroptera)*

Degetul al doilea de la membrele anterioare nu este liber, iar urechea externă este foarte dezvoltată şi adesea mult complicată. Şi-au păstrat un regim insectivor, cu rare excepţii.

Dinții sînt cu tuberculi ascuțiți, iar măselele au creste în formă de W. Auzul este foarte dezvoltat, pavilionul urechii putîndu-se dezvolta uneori mult și cu tragus bifid, cum este cazul la *Megaderma*, *Lavia* și *Macroderma* (fig. 597). Zborul este perfecționat și foarte rapid. Acest subordin este reprezentat prin numeroase genuri, larg răspîndite, grupate în mai multe suprafamilii și familii, dintre care vom aminti cîteva mai importante:

Familia rinolofide *(Rinolophidae)* cuprinde lilieci cu coadă lungă, fără tragus la urechi și cu apendici nazali foarte dezvoltați, ca o potcoavă de cal, cu numeroase cavități; *Rhinolophus ferrum equinum* este frecvent în Europa, Asia și Africa (fig. 598).

Familia filostomatide *(Phyllostomatidae)* cuprinde lilieci cu urechile de dimensiuni variate, cu tragus, apendici nazali diferiți și bine dezvoltați, dentiția foarte variată:

— specii entomofage: *Tonatia* și *Macrotus* în America de Sud și numeroase alte genuri larg răspîndite (fig. 599);

— specii frugivore și nectarivore: *Glossophaga* din Mexico, *Anoura* și *Choeronycteris*, acesta foarte mic, numai de 8 cm lungime (fig. 596);

— specii hematofage: *Desmodus* din America de Sud atacă și oamenii.

Familia vespertilionide *(Vespertilionidae)* cuprinde pe cele mai răspîndite și comune specii de lilieci care au narinele terminale, fără foițe nazale, coada prezentă, dar cuprinsă în patagiu în întregime. Multe specii se găsesc reprezentate și în fauna țării noastre *Myotis myotis*, *Plecotus auritus*, liliacul-urechiat (fig. 600), *Vespertilio murinus*, *Nyctalus noctula*, liliacul-de-seară etc.

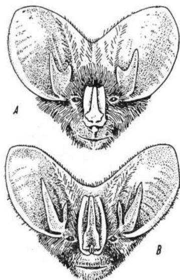




Fig. 597. Capul la diferite megadermatide: *A — Megaderma lyra; B — Lavia frons; C — Macroderma gigas.*



Fig. 598. Cap de *Rhynolophus*.

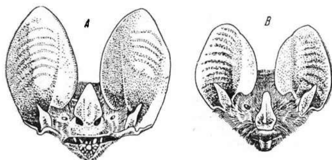


Fig. 599. Capul la filostomatide.

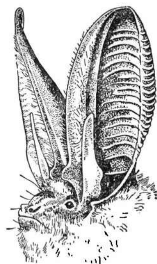


Fig. 600. Cap de *Plecotus auritus.*

Chiropterele, în general, excluzînd speciile hematofage mai ales, sînt animale folositoare prin cantitatea mare de insecte pe care o consumă. În anumite împrejurări se pot utiliza şi depozitele mari de excremente din peşteri, ale acestor animale, ca un îngrăşămînt organic pentru agricultură.

ORDINUL INSECTIVORE *(INSECTIVORA)*

Corpul acestor animale este acoperit cu păr de formă diferită, moale şi des sau mai rar şi aspru. Capul este prelungit într-un bot în formă de trompă, foarte mobil şi prevăzut cu corpuscule tactile numeroase. La multe forme coada, la cîteva şi picioarele sînt acoperite cu solzi cornoşi, printre care se găsesc peri. Tegumentul este prevăzut cu numeroase glande sebacee, sudoripare şi glande anale; de asemenea, există glande subcodale *(Desmana)*, care emană o substanţă grasă cu miros special, glande laterale la soricide care sînt în funcţie numai în timpul rutului şi glande mamare (4—12 perechi inguino-abdominale). La cap, mai ales, dar şi în apropierea tălpii, la picior, se găsesc smocuri de vibrize. Craniul are multe caractere de primitivitate. El este alungit, lipsit de boltă curbată, cu cavitatea orbitală rar închisă, lipsind arcada zigomatică. Osul timpanic, anular, este liber. La centura scapulară, clavicula este adesea prezentă. Sternul este prevăzut cu epistern (caracter de primitivitate); tibia şi peroneul sînt unite la capete. Picioarele sînt pentadactile unguligrade, plantigrade sau semiplantigrade. La membrul anterior există 4—5 degete iar la cel posterior totdeauna 5 degete (fig. 601).

Degetele sînt libere şi alungite, iar pe talpă se găsesc nişte perniţe îngroşate; primul deget este mai mic, cu o orientare puţin laterală, care apropie mult acest grup de animale, de primatele primitive (fig. 601).

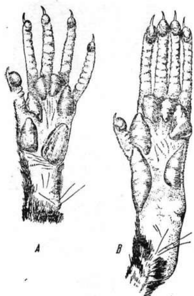


Fig. 601. Laba anterioară și posterioară la *Ptilocercus lowi*.

Dentiția insectivorelor este heterodontă și difiodontă, cu următoarea formulă: $\frac{3 \cdot 1 \;\; 4 \cdot 3}{3 \cdot 1 \cdot 4 \cdot 3}$. La unele specii, incisivii și premolarii pot să fie mai puțini, reducîndu-se astfel numărul total de la 44 la 28 (la *Diplomesodon*). Incisivii sînt cu aspect conic, puțin curbat spre interior, caninii nu sînt cu mult mai dezvoltați, de asemenea și ei sînt curbați. Măselele sînt trituberculate sau trigonodonte, cu tuberculii ascuțiți (forma cea mai simplă la mamifere), la unele specii cu 4 sau 5 tuberculi. Tuberculii sînt dispuși în așa fel încît prin unirea vîrfurilor lor se poate forma un V sau la cele mai complicate W.

Stomacul și intestinul ca formă și poziție sînt de tip obișnuit, demn de remarcat însă este faptul că la unele nu se găsește cecul intestinal *(Lipotyphla)*, iar la altele, mai rar se găsește *(Menotyphla)* fapt care a determinat împărțirea ordinului în două subordine. Sistemul nervos are multe caractere primitive: encefalul este neted (tip lisencefal) foarte puțin voluminos; neopaliul abia este dezvoltat, iar creierașul are puține circumvoluții. Simțul mirosului este foarte dezvoltat, organul lui Jacobson cu o dezvoltare optimă; ochiul, în genere, este mic, iar la speciile subpămîntene el se atrofiază.

La unele specii testiculele rămîn în poziție abdominală, pe cînd la altele coboară în regiunea inguinală. La tupaide există și scrot. Uterul este bicorn și dublu; la majoritatea insectivorelor, placenta este discoidală, difuză sau bidiscoidală la cîteva specii *(Suncus* și *Tupaia)*.

Acest ordin cuprinde mamifere de talie mică, printre ele găsindu-se cele mai mici specii de mamifere, cum este *Suncus micronyx*, care are 4 cm lungime și cîntărește 2 g. Ca rezultat al adaptării la diferite condiții ale mediului întîlnim la acest grup mai multe tipuri: tipul sorecoid cu bot și corp alungit, tipul talpoid (de cîrtiță) cu picioare scurte adaptate pentru săpat galerii, tipul erinacoid (ariciul) acoperit cu peri țepoși și tipul macroscelid cu picioarele posterioare mari și coada lungă, adaptate pentru sărit.

Poziția sistematică a insectivorelor a dat naștere la multe discuții, mai ales în ceea ce privește locul tupaidelor (care seamănă mult cu lemurienii) și mulți cercetători plasează tupaidele printre primate. Insectivorele, cele mai primitive placentare actuale, au multe caractere de asemănare și cu folidotele, chiropterele și dermopterele; de asemenea numeroase legături se pot face cu mamiferele primitive, fosile. Din aceste motive se poate spune că insectivorele primitive au fost strămoșii direcți ai mai multor ordine de mamifere.

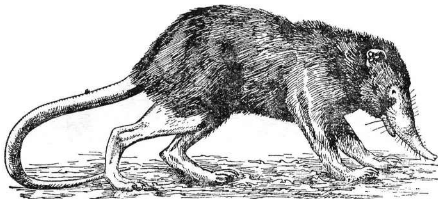


Fig. 602. *Solenodon paradoxus.*

Insectivorele se împart în trei subordine cu mai multe familii, dintre care vom aminti numai parte din ele.

Familia crizocloride *(Chrysochloridae)* cuprinde insectivore subpămîntene, mici, cu corpul cilindric, răspîndite numai în Africa tropicală și orientală. Nu au urechi vizibile la exterior, iar ochii sînt acoperiți de păr. La degete există gheare puternice pentru săpat, de exemplu *Chrysochloris.*

Familia solenodontide *(Solenodontidae)* cuprinde insectivore cu botul alungit în formă de trompă, lipsite de păr la extremități (coadă, trompă, picioare), coadă lungă acoperită cu solzi. Trăiesc în Haiti și Cuba, exemplu *Solenodon paradoxus* (în pădurile montane, duc și o viață socială) (fig. 602).

Familia tenrecide *(Tenrecidae)* cuprinde insectivore nocturne, care trăiesc în Africa centrală și în Madagascar. Au cloacă (caracter primitiv); unele specii își fac galerii în pămînt *(Tenrec ecaudatus)* (fig. 603), altele

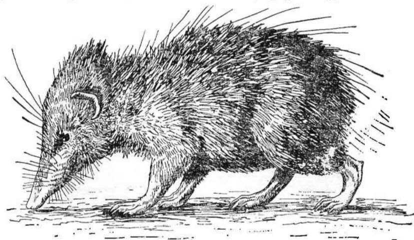


Fig. 603. *Tenrec ecaudatus.*



Fig. 604. *Erinaceus europaeus*, fața palmară a membrului anterior și posterior de la *Erinaceus major*.

sînt acvatice *(Limnogale)*, iar cîteva specii sînt arboricole *(Setifer)*, servindu-se de coadă pentru sprijin pe copaci ca și ciocănitorile.

Regimul alimentar este format din diferite artropode, lumbricide și moluște.

Familia erinaceide *(Erinaceidae)* este o familie omogenă care cuprinde specii de talie mare, cu urechile și ochii mari, corpul acoperit total sau în parte cu țepi: *Erinaceus europaeus*, care se hrănește cu șoareci, insecte și rîme (fig. 604). La noi se găsește *Erinaceus roumanicus*.

Familia soricide *(Soricidae)*. Aici găsim grupate insectivorele cele mai numeroase întîlnite comun și în fauna țării noastre; au talie mică, nedepășind pe aceea a unui șoarece, cunoscute sub denumirea de chițcani; au botul ascuțit prevăzut cu un smoc de vibrize dezvoltate. Sînt răspîndiți pe toată suprafața pămîntului, cu excepția Australiei și Americii de Sud. Astfel sînt genurile *Neomys*, *Sorex* și *Crocidura* (fig. 605).

Familia talpide *(Talpidae)*. Cîrtițele sînt insectivore care își duc viața săpînd galerii în pămînt, trăind pe lîngă ape; au botul mult alungit, corpul cilindric, ochii reduși iar pavilioanele urechilor lipsesc. Unele specii ale genurilor *Desmana* și *Galemys* sînt adaptate la înot, altele la viața subterană: *Talpa europaea*.

Familia macroscelidide *(Macroscelididae)* cuprinde așa-zișii, în mod impropriu, șoareci cu trompă; ei au un rît foarte dezvoltat, au talie relativ mică, urechile dezvoltate, coada lungă, iar picioarele posterioare mult mai mari decît cele anterioare; specii diurne și nocturne trăiesc în regiunile tropicale cu vegetație deasă sau în zonele aride, nisipoase, de exemplu genurile: *Macroscelides* și *Elephantulus* (fig. 606) reprezentate prin numeroase specii care trăiesc în Africa centrală și orientală.

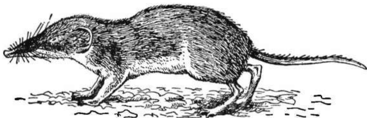


Fig. 605. *Crocidura russula*.

Familia tupaide *(Tupaidae)* este așezată printre insectivore de toți autorii clasici. Astăzi însă tot mai mult există tendința de a o plasa în subordinul de primate-lemurieni. Sînt insectivore cu dimensiuni mai mari, urechi externe vizibile, pentadactile, ducînd o viață arboricolă. Hrana și-o caută și pe sol și constă, în afară de insecte, și din ouă, fructe, larve. Sînt răspîndite în Indonezia: *Tupaia* (fig. 607), *Ptilocercus* (fig. 608).

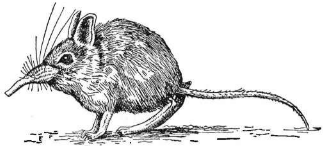


Fig. 606. *Elephantulus rozeti.*

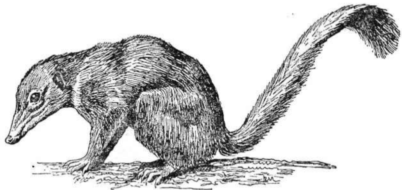


Fig. 607. *Tupaia belangeri.*

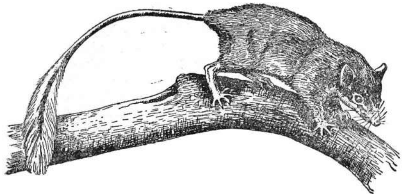


Fig. 608. *Ptilocercus lowi.*

Insectivorele sînt bine reprezentate şi în fauna ţării noastre. Unele dintre ele au valoare economică, distrugînd o bună parte dintre duşmanii agriculturii, insecte, rozătoare, altele sînt indiferente, printre care se poate enumera şi cîrtiţa.

ORDINUL PRIMATE *(PRIMATES)*

Primatele sînt reprezentate prin mamifere adaptate la viaţa arboricolă; această adaptare constă în faptul că ele şi-au modificat membrele în mod deosebit, mai ales membrele anterioare, în aşa fel încît radius şi cubitus sînt articulate între ele; braţul poate face astfel mişcări de pronaţie şi supinaţie (de rotire în jurul axei sale); degetul mare devine opozabil atît la picior cît şi la mînă; această adaptare la viaţa arboricolă la multe specii este completată şi de o coadă prehensilă şi prin existenţa ghearelor şi unghiilor, caractere care se păstrează chiar atunci cînd ele devin terestre. Sînt plantigrade, pentadactile.

Craniul este foarte voluminos comparativ cu dimensiunea şi greutatea generală a corpului; oasele feţei sînt mici, iar orbitele sînt aşezate în faţă. Această creştere a craniului se simte foarte mult chiar în interiorul ordinului la diferitele familii şi genuri. La encefal observăm mai ales dezvoltarea foarte mult a neopaliului cu numeroase circumvoluţii; de asemenea, o dată cu dezvoltarea creierului mare, apare la om şi cel de-al doilea sistem de semnalizare.

Aparatul digestiv este adaptat la o nutriţie omnivoră şi frugivoră. Formula dentară, la formele fo ile primitive este reprezentată prin: $\frac{3 \cdot 1 \cdot 4 \cdot 3}{3 \cdot 1 \cdot 4 \cdot 3}$, însă se face o reducere, astfel încît la speciile cele mai evoluate de la 44 de dinţi se ajunge la 32 de dinţi. Molarii sînt turtiţi tuberculaţi. Au o pereche de mamele pectorale, rar două-trei perechi. Uterul este simplu, placenta discoidală; nasc pui neputineioşi, avînd nevoie de o îngrijire specială, pe o perioadă destul de lungă.

Deşi evoluate din multe puncte de vedere şi mai ales adaptate la viaţa arboricolă, primatele îşi păstrează încă o serie de caractere arhaice cum sînt: independenţa claviculei şi a celor cinci degete, dentiţia primitivă şi puţin diferenţiată la tot grupul, existenţa chiar a unor urme de marsupiu la unii lemurieni. Aceste caractere primitive ne arată că adaptarea la viaţa arboricolă nu a mers aşa departe, precum s-a întîmplat cu bradipodidele, sau cum s-a observat la cetacee sau pinipede care s-au adaptat la viaţa acvatică şi mai ales la chiroptere pentru zbor; modificările n-au dus la specializarea evolutivă care să nu mai permită transformarea şi eventual acomodarea la alte condiţii de existenţă; acest lucru este de mare importanţă, deoarece a permis uşor ca de la viaţa arboricolă să se poată face trecerea către viaţa terestră, la mersul biped.

Urmărindu-se ace te caractere asupra erigimi primatelor au existat multe discuţii. După unii, primatele s-ar trage din marsupialele arbori-

cole care au degetul opozabil, specializate și evoluate pe această direcție. După alții ele ar proveni din insectivore, mai ales din tupaidele arboricole, care au multe asemănări cu lemurienii de astăzi (orbita, placenta discoidală, testiculele se păstrează în scrot etc.), lucru ce se confirmă din ce în ce mai mult cu cît se adîncește studiul tupaidelor fosile și a lemurienilor fosili.

Geografic, primatele sînt răspîndite foarte larg; sînt comune și mult variate mai ales în Africa, dar se găsesc și în America de Sud, Indonezia și Asia; preferă regiunile de pădure, dar se găsesc deseori și în regiuni deschise. În epocile geologice recente, ele erau răspîndite și în Europa. Prin apariția omului, primatele capătă o răspîndire generală pe tot globul.

Sînt împărțite în trei subordine: lemurieni, tarsioidee și antropoidee.

Subordinul lemurieni *(Lemuroidea)*

Lemurienii formează un grup de primate bine delimitat. Unii autori le așază într-un ordin independent, prosimieni, cărora le atașează și tupaidele.

Sînt animale arboricole, nocturne, de dimensiuni mijlocii sau mici, majoritatea prevăzute cu o coadă lungă și stufoasă, cu capul mai mult sau mai puțin sferic, cu degetele terminate cu unghii și gheare (fig. 609). Primul deget nu numai că este opozabil dar, spre deosebire de celelalte primate, el este mai mare, mai dezvoltat, putînd prinde și ramuri mult mai groase; la capetele degetelor pe partea internă se găsesc niște pernuțe, iar la exterior, de obicei, degetele au unghii, și mai rar gheare (al doilea deget de la membrul posterior). Sînt macrosmatice.

Au un regim alimentar insectivor sau frugivor, sau sînt omnivore; dentiția prezintă tuberculii de pe molari mai mult sau mai puțin ascuțiți, caninii, de asemenea ascuțiți și relativ bine dezvoltați. Incisivii sînt mici,

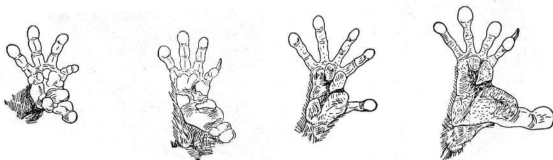


Fig. 609. De la stînga la dreapta: Laba anterioară și posterioară la *Nycticebus coucang;* idem la *Lemur macaco.*

iar cei inferiori ca şi caninii, de altfel, sînt îndreptaţi oblic înainte. Uterul este bicorn, placenta difuză şi indeciduă. Nasc, de obicei, numai un pui, au mamele pectorale, penisul prevăzut cu os penial.

Familia lemuride *(Lemuridae)* cuprinde primate care trăiesc exclusiv în Madagascar şi insulele Comore. Sînt arboricole, de dimensiuni potrivite sau mici, au o coadă foarte lungă, acoperită cu păr lung, iar botul proeminent şi alungit. Formula dentară este: $\frac{2 \cdot 1 \cdot 3 \cdot 3}{2 \cdot 1 \cdot 3 \cdot 3}$; incisivii superiori pot să se reducă ca număr sau chiar să dispară; molarii sînt trituberculaţi. Sînt reprezentaţi prin numeroase genuri şi specii printre care: *Lemur catta, L. variegatus, Phaner furcifer* (fig. 610) şi *Hapalemur griseus* (fig. 611).

Familia indride *(Indridae)* cuprinde cei mai mari lemurieni (ating pînă la 90 cm lungime). Botul este scurt, coada de dimensiuni variabile, toracele turtit dorso-ventral şi o singură pereche de mamele pectorale; formula dentară este: $\frac{2 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 3}{2 \cdot 0 \cdot 2 \cdot 3}$. Membrele posterioare sînt mai alungite. Trăiesc exclusiv în pădurile din Madagascar: *Indri indri* şi *Propithecus verreauxi* (fig. 612).

Familia daubentoniide *(Daubentoniidae)* cuprinde o singură specie cu dinţi incisivi, exagerat dezvoltaţi ca şi la rozătoare, separaţi printr-o bară destul de largă de ceilalţi dinţi, care sînt foarte puţin dezvoltaţi. For-



Fig. 610. *Phaner furcifer.*

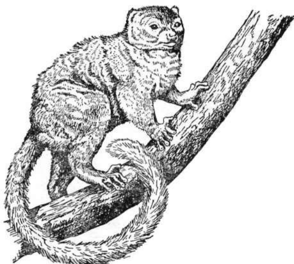


Fig. 611. *Hapalemur griseus.*

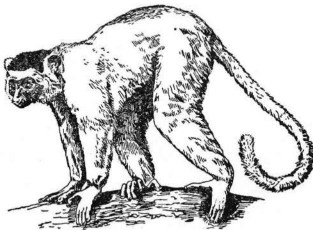


Fig. 612. *Propithecus verreauxi.*

mula dentară este: $\frac{1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 2}{1 \cdot 0 \cdot 0 \cdot 3}$, deci o micşorare mare a numărului incisivilor şi premolarilor. Au două mamele inguinale. Singurul reprezentant este *Daubentonia madagascariensis* (fig. 613), de dimensiunile unei pisici; duc o viaţă nocturnă în păduri, cu nutriţie exclusiv din larvele de insecte xilofage.

Familia loriside *(Lorisidae).* Aici sînt cuprinşi lemurienii de dimensiuni mici, nocturni, care trăiesc în regiunea etiopiană, Congo, India şi Indonezia; au ochii foarte mari, iar coada este scurtă sau absentă; haluxul este dezvoltat şi foarte divergent, ceea ce permite apucarea crăcilor foarte bine; au urechile mici; trăiesc solitare. Sînt exclusiv arboricole, frugivore



Fig. 613. *Daubentonia madagascariensis.*

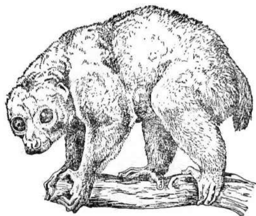


Fig. 614. *Perodicticus potto.*

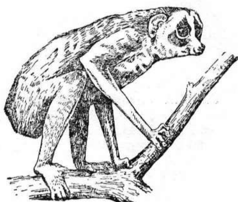


Fig. 615. *Loris tardigradus.*

sau insectivore, se mişcă foarte încet, deplasîndu-se deseori ca şi *Bradypus*. *Perodicticus potto* (Congo, fig. 614); *Nycticebus coucang* (Indonezia), *Loris tardigradus* (Ceylon şi India meridională, fig. 615).

Subordinul Tarsioidee *(Tarsioidea)*

Sint primate arboricole, nocturne, reprezentate numai prin cîteva specii grupate într-o singură familie: *Tarsiidae*. Au dimensiunea unor şobolani cu păr pe faţă şi ochii foarte mari aşezaţi în faţă. Picioarele posterioare sînt foarte alungite, datorită alungirii tarsului, cele anterioare fiind scurte; degetele sînt lăţite la vîrf şi terminate cu nişte ventuze; sînt exclusiv arboricole, nutriţia făcîndu-se cu insecte; sînt microsmatice. Formula

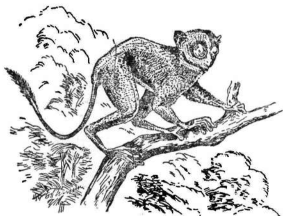


Fig. 616. *Tarsius spectrum.*

dentară este: $\frac{2\cdot1\cdot3\cdot3}{2\cdot1\cdot3\cdot1}$. Au o coadă lungă neprehensilă, prevăzută cu un smoc de păr la capăt. Placenta este discoidală ca și la simieni. Sînt răspîndite numai în Malaya, insulele Sonde, Celebes și Filipine și reprezentate printr-un singur gen: *Tarsius*, cu mai multe specii, printre care *T. spectrum* (insulele Celebes, fig. 616). Au agilitatea de a sări de pe o cracă pe alta, fiind excelenți agățători.

Subordinul Simieni *(Simioidea, Antropoidea)*

Aici sînt cuprinse primatele cele mai evoluate cu encefalul foarte dezvoltat, capul distinct separat de corp printr-un gît, fața, de obicei, fără păr; au două mamele pectorale. Dentiția este reprezentată printr-un număr redus de dinți (36—32). Membrele au degetele prehensile (adaptate pentru viața arboricolă), numai la om, la picior, degetul mare ia orientarea celorlalte degete, deoarece are adaptare la viața bipedă, tericolă. Uterul este simplu, nasc de obicei un singur pui, mamelele sînt pectorale; au regim alimentar frugivor sau omnivor.

Creierul este dezvoltat, microsmatic, cu lobii olfactivi atrofiați. Mușchii feței sînt dezvoltați și pot face mișcări foarte diverse, dînd mimica feței.

Se disting patru tipuri fundamentale de mișcare: tipul agățător normal, exclusiv în păduri (arboricol), tipul tericol, trăind în regiuni stîncoase sau deschise, (unele cinomorfe), tipul suspendat (arboricol foarte avansat) face balansul cu membrele și poate utiliza și coada ca organ prehensil *(Ateles)* și tipul biped cu corpul vertical (omul) adaptat pentru mers pe pămînt.

Sînt răspîndite de o parte și de alta a ecuatorului în regiunea tropicală, foarte numeroase, cu forme foarte variate. Împărțirea lor este făcută în două suprafamilii: platirinieni și catarinieni.

Suprafamilia platirinieni *(Platyrrhina)*

În acest grup se găsesc specii exclusiv arboricole cu septul internazal foarte lat, dezvoltat, avînd în felul acesta nările îndreptate lateral. Coada este totdeauna bine dezvoltată și adesea este și prehensilă. Au 32—36 de dinți. Speciile acestei suprafamilii sînt răspîndite numai în America Centrală și America de Sud; de obicei, au dimensiuni mici. Locuiesc în pădurile mari. Există două familii:

Familia hapalide *(Hapalidae)* alcătuită din specii cu talia mică, coada alungită și stufoasă, neprehensilă, lisencefale, număr de dinți mic

$\frac{2 \cdot 1 \cdot 3 \cdot 2}{2 \cdot 1 \cdot 3 \cdot 2} = 32$. Au os penial, nasc 2—3 pui; sînt foarte bogate în păr, cu urechile mari. Reprezintă un grup primitiv de maimuțe asemănătoare tarsioideelor. Cuprind numeroase genuri și specii: *Hapale jacchus*, saguinul sau uistiti, răspîndit în Brazilia, are incisivii ușor proclivi, *Leontocebus oedipus* (fig. 617).



Fig. 617. *Leontocebus oedipus.*

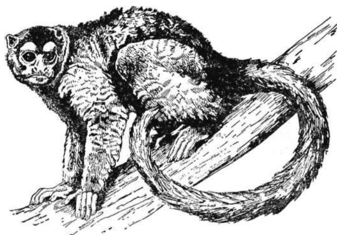


Fig. 618. *Aotes felinus.*

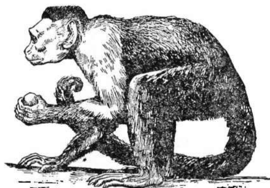


Fig. 619. *Cebus capucinus.*

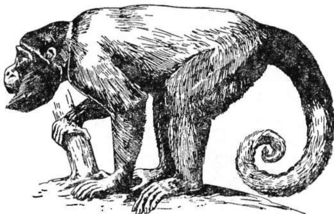


Fig. 620. *Alouatta seniculus.*

Familia cebide *(Cebidae)* sînt maimuțe cu talia mai mare, coada lungă, de obicei, prehensilă; molarii cu 4 tuberculi; au 36 de dinți: $\frac{2 \cdot 1 \cdot 3 \cdot 3}{2 \cdot 1 \cdot 3 \cdot 3}$. Nasc un singur pui; degetele au unghii; sînt frugivore sau erbivore. *Aotes felinus* (fig. 618) (din Nicaragua pînă în Argentina), *Cebus capucinus* (Argentina de nord) (fig. 619), *Alouatta seniculus* (fig. 620). *Mycetes*, urlătorii, duc o viață socială, au sac de rezonanță cu ajutorul căruia pot scoate niște sunete puternice, de unde le vine și numele.

Suprafamilia catarinieni *(Catarrhina)*

Catarinele au nările mult apropiate, septumul nazal fiind mult îngustat, deschiderea nărilor este îndreptată înainte. Au numai 32 de dinți cu o formulă dentară asemănătoare cu a omului: $\frac{2 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 3}{2 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 3}$ Unghiile sînt turtite, cu degetul mare opozabil. Molarii superiori au 4 vîrfuri tocite, iar cei inferiori 4—5 vîrfuri. Cecumul intestinal are un scurt apendice. Normal nasc numai un singur pui. Aici sînt cuprinse maimuțele lumii vechi și omul.

Este un grup foarte heterogen, de la patrupezii agățători pînă la bipezii terestri. Această suprafamilie cuprinde numai patru familii actuale: cercopitecidele, hilobatidele (gibonii), pongidele și hominidele, în ultima intrînd omul și o singură familie cu forme dispărute, australopitecidele. Toate aceste familii sînt grupate în două serii, după conformația feței, după alungirea botului.

Grupa *Cynomorpha* cuprinde un mare număr de maimuțe cu botul mult alungit.

Familia cercopitecide *(Cercopithecidae)* este reprezentată prin maimuțe cu coadă, arboricole și terestre, patrupede, plantigrade. Au calozități fesiere, membrele anterioare sînt mai lungi decît cele posterioare, coada este lungă, subțire, dar poate lipsi de multe ori. Aproape toate au un os penial. Au dimensiuni mari, calozitățile fesiere de cele mai multe ori sînt viu și divers colorate, hipertrofiindu-se mai ales în perioada premergătoare ovulației. Pe față aproape sînt lipsite de păr. Musculatura feței nu permite mimică. La dentiție se observă caninii bine dezvoltați, au buzunare bucale foarte dezvoltate, servind la acumularea unei cantități de alimente pe care ulterior le mestecă; unele dintre ele au chiar un stomac special cu un buzunar mare, hrana trebuind să fie regurgitată ca la rumegătoare și din nou mestecată. Placenta este discoidală și caducă, sarcina durează 7—9 luni și nasc de regulă numai un singur pui.

Trăiesc în Africa, fiind foarte larg răspîndite din Etiopia pînă în Maroc și Gibraltar, apoi în China, Japonia și Indonezia. Această familie nu e te legată de zona păduroasă, întîlnindu-se foarte frecvent în regiuni deșertice sau pe stînci; nu sînt legate nici de existența unei anumite temperaturi, deoarece există specii în Himalaya care pot trăi chiar la 4 000 m altitudine, precum și pe platourile din Tibet.

Sînt larg reprezentate: genul *Cercopithecus* are fața asemănătoare cu aceea a omului, cu coada lungă; sînt cele mai comune maimuțe din Africa, mai ales în pădurile din Senegal și Egipt. Au teritorii de dormit și hrană bine delimitate, constante pentru o durată mai lungă. Trăiesc în grupe restrînse, alcătuite din mai multe familii (fig. 621).

Genul *Macaca* este răspîndit în Asia sud-orientală, India, Tibet, China, Taivan, ajungînd sporadic și în Algeria și Maroc. Speciile acestui gen au coadă scurtă. Sînt terestre, adunînd hrana de pe pămînt.

Genul *Papio* are botul mult alungit cu nările terminale și calozitățile foarte dezvoltate; sînt cîteva specii terestre, calcă pe toată talpa, fiind răspîndite în Africa tropicală în regiuni de stînci (Senegal, Abisinia, Arabia) (fig. 622).

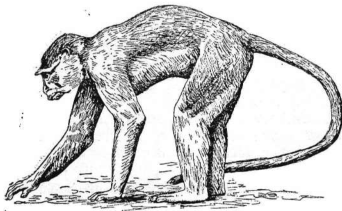


Fig. 621. *Cercopithecus.*

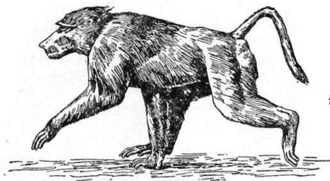


Fig. 622. *Papio papio.*

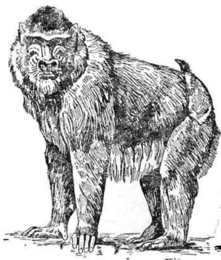


Fig. 623. *Mandrillus sphinx.*

Genul *Mandrillus* se caracterizează printr-un cap voluminos, fața alungită cu obrajii adînc cutați, colorați foarte viu cu verde și albastru, coada este rudimentară; este răspîndit în pădurile din Congo (fig. 623).

Grupa *Anthropomorpha* cuprinde, de asemenea, un mare număr de maimuțe arboricole sau terestre, patrupede sau bipede, cu coada complet dispărută. Calozitățile fesiere sînt reduse sau chiar absente; cartilajul nazal redus, n-au buzunare bucale. Capul este rotund cu buza superioară bine dezvoltată, foarte mobilă; trunchiul este de obicei mai scurt și cu membrele anterioare foarte alungite. Dentiția este puțin diferențiată, cu caninii dezvoltați, iar la cele inferioare cu incisivii superiori orientați înainte. În trecut erau larg răspîndite, resturi fosile găsindu-se în Africa orientală și meridională, în Europa, precum și în India. Astăzi antropomorfele sînt limitate ca răspîndire geografică numai la două regiuni foarte distincte: în marile păduri ecuatoriale din Africa, în Indochina și insulele Sonde din Extremul Orient.

Familia hilobatide *(Hylobatidae)* cuprinde maimuțe arboricole foarte specializate, capabile să facă balansuri și salturi între arbori, de cîtiva metri. Aceste maimuțe merg însă și pe pămînt avînd poziție bipedă; membrele anterioare sînt foarte lungi; au mici calozități fesiere; dimensiunile corpului sînt oarecum mici; nu părăsesc pădurile niciodată; au culoarea părului neagră sau brună. Ei sînt frugivori, dar preferă și păsări, ouă, insecte, beau apa de pe frunze sau chiar din izvoare, unde introduc mîna. Își aleg un domeniu de viață, organizat într-o pădure în care există atît arbori în care își găsesc hrana, precum și arbori pentru repaus nocturn. Nu-și fac cuib. Genul *Hylobates* (gibonii) este reprezentat prin cîteva specii și *Symphalangus syndactylus* (gibonul mare). Gibonii sînt monogami, de lungă durată; își cresc puii pînă la maturitate sexuală,

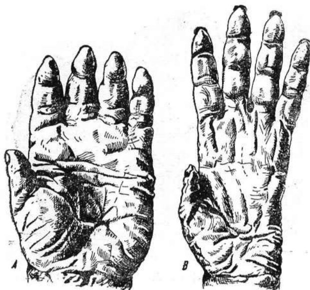


Fig. 624. Mîna stîngă de gorilă *(A)* și de urangutan *(B)*.

într-o familie destul de numeroasă. Se ajunge la pubertate la 8—10 ani. Se găsesc în peninsula Indochinei și Insulele Sonde. Spre nord ajung în Himalaya, iar în sud în întreaga Indonezie și alte insule.

Familia pongide *(Pongidae)* cuprinde maimuțe arboricole și terestre; au dimensiuni mai mari și sînt lipsite de calozități fesiere. Aici aparțin trei genuri: *Pongo* (urangutanul) *Pan* (cimpanzeul) și *Gorilla*. Aceștia au membrele anterioare de dimensiuni potrivite, musculoase, cu unghii plate (fig. 624), mult asemănătoare cu mîinile omului; au un corp masiv și o abilitate redusă. *Pongo pygmaeus*, urangutanul, ajunge pînă la 1,50 m înălțime. Pe pămînt merge cu toate cele patru membre. Își face cuib în furca arborilor, petrecîndu-și viața aproape exclusiv în arbori. Este foarte rar întîlnit numai în Borneo, în regiunea pădurilor mlăștinoase. *Pan troglodytes*, cimpanzeul (fig. 625), ajunge pînă la 1,70 m înălțime și 50—70 kg în greutate. Brațele acestuia sînt mai puțin lungi, este mai puțin arboricol, merge mult pe pămînt și poate fi găsit departe de păduri. Trăiește în familii numeroase, iar masculii mai bătrîni conduc cîrdul. Sînt mai mult vegetarieni, căutîndu-și toată ziua hrana. Pentru noapte se urcă în copaci unde își fac cuib temporar. Se întîlnesc în regiunea Lacului Victoria, în pădurile ecuatoriale din Guineea și Congo; pe pămînt nu-și construiesc adăpost niciodată; vagabondează toată ziua. Duc viață socială, grupați în circa 25 de indivizi (cu mai mulți masculi, femele și pui de diferite vîrste). Au mișcări de mimică foarte dezvoltate și scot vreo 32 de sunete diverse. Au o durată a vieții pînă la 40 de ani. Aceștia au fost și sînt foarte bine studiați în libertate ca și în captivitate.

Gorilla gorilla, gorila (fig. 626), este cu mult mai mare decît cimpanzeul, fiind cea mai mare și mai puternică maimuță; ajunge pînă la 2 m

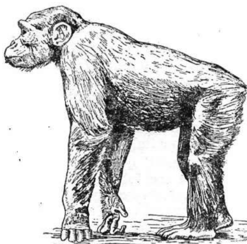


Fig. 625. *Pan troglodytes.*



Fig. 626. *Gorilla gorilla.*

înălţime cu o greutate de 250 kg. Are un corp masiv şi puternic musculos, urechile mici (comparativ cu cele ale omului), cu părul negru. Trăieşte exclusiv în pădurile ecuatoriale din Africa Centrală (Nigeria, Camerun şi Congo). Deşi în pădure, ea trăieşte pe pămînt, merge patruped. Stă în cîrduri de 5—20 indivizi. Masculul îşi face cuibul pe sol, femelele şi puii în arbori, la mică înălţime. Gorilele trăiesc pînă la 50 de ani. Masculii sînt periculoşi chiar pentru om. Se cunosc puţine lucruri despre viaţa lor, sînt greu de găsit, trăind în pădurile virgine, neumblate.

Familia australopitecide *(Australopithecidae)* cuprinde mai multe primate superioare, cunoscute numai în stare fosilă din straturile pliocenului superior şi ale pleistocenului inferior din Africa de sud. Aceste primate au numeroase caractere intermediare între pongide şi hominide. Această ramură s-a separat de pongide şi a avut o adaptare mai puţin accentuată la viaţa arboricolă, comparativ cu *Dryopithecus* şi *Sivapithecus*. În timp ce la pongide, evoluţia s-a făcut spre viaţa arboricolă, agăţătoare, prin alungirea exagerată a membrelor anterioare, la australopitecide, mai puţin arboricole, membrele posterioare s-au adaptat şi pentru locomoţie bipedă. Primele urme ale acestor mamifere apar din miocen. Ele erau de talie mare ca şi pongidele actuale. Craniul avea înfăţişarea simiană, adică partea facială era mai dezvoltată decît cutia craniană, iar mandibula puternică, nu avea proeminenţa caracteristică hominienilor. Fruntea este foarte înclinată, iar capacitatea craniană de 500—700 cm^3. Orbitele acestor primate sînt verticale şi orificiul occipital este deplasat mai ventral decît la pongide. Dentiţia australopitecidelor se aseamănă mult cu accea a omului, incisivii şi caninii fiind asemănători în formă şi în dimensiunile lor relative; măselele în schimb sînt mai

mari, indicînd deci şi prin aceste caractere poziţia lor intermediară între pongide şi hominide. După conformaţia scheletului membrelor posterioare, şi după poziţia mai centrală a orificiului occipital, paleontologii înclină a deduce că australopitecidele erau mai puţin adaptate la viaţa arboricolă decît pongidele şi că ele aveau o poziţie verticală.

Cele mai cunoscute specii care aparţin acestei familii sînt: *Australopithecus africanus*, *Australopithecus prometheus* şi *Paranthropus robustus*. Într-o peşteră din Sterkfontain, împreună cu oseminte de *Australopithecus* au fost găsite şi unelte de piatră, unele necioplite (naturale, operă a naturii). Aceste descoperiri determină pe unii antropologi să creadă că probabil *Australopithecus* ar fi întrebuinţat uneltele.

Familia hominide *(Hominidae)* cuprinde omul actual şi precursorii săi fosili din perioada cuaternară. Caracterele morfologice cele mai importante sînt: poziţia verticală, bipedă, şi marea dezvoltare a creierului. Picioarele sînt mai lungi decît mîinile şi servesc la deplasarea terestră, pe cînd mîinile servesc la prindere, pollexul este bine dezvoltat şi opozabil celorlalte degete, dar halluxul, deşi bine dezvoltat, nu este opozabil. Piciorul calcă pe toată talpa. Coada şi calozităţile fesiere lipsesc. Gîtul bine diferenţiat permite capului o mai mare mobilitate. Scheletul capului se caracterizează prin marea dezvoltare a cutiei craniene şi prin reducerea oaselor feţei, prin sudarea tîrzie a oaselor cutiei craniene, care permite creşterea capacităţii acesteia, şi prin poziţia ventrală a orificiului occipital. Falca superioară şi cea inferioară se scurtează. Paralel cu această scurtare proeminează oasele nazale şi se formează o proeminenţă a fălcii inferioare, corespunzătoare bărbiei. Unghiul facial este apropiat de 90°. Aceste modificări ale scheletului, alături de dezvoltarea muşchilor mimici şi reducerea pilozităţii de pe faţă, dau capului hominidelor o înfăţişare caracteristică.

Scheletul trunchiului se caracterizează prin dubla curbură, în formă de S, a coloanei vertebrale, prin sternul scurt, prin cuşca toracică în formă de butoi şi prin bazinul larg. Pielea omului se caracterizează prin reducerea extremă a pilozităţii, prin abundenţa glandelor sudoripare şi sebacee şi prin prezenţa, în hipodermă, a unui strat de grăsime. Pe braţ şi antebraţ părul este îndreptat spre cot, o dovadă în plus a originii omului din primatele arboricole.

Greutatea creierului este între 915—1 500 g. Lobul frontal este mai dezvoltat şi diferenţiat comparativ cu pongidele. Laringele este bine dezvoltat, iar coardele vocale au muşchi proprii. Sacii laringieni lipsesc, dar au rămas, ca vestigii ale lor, două evaginaţii laterale, între coardele vocale superioare şi inferioare (ventriculele lui Morgagni).

În afara acestor caractere morfologice, care deosebesc net familia homonide de pongide, omul se caracterizează îndeosebi prin dezvoltarea funcţiilor nervoase superioare (gîndirea, vorbirea). Aceste funcţii superioare s-au dezvoltat ca urmare a procesului muncii şi a folosirii uneltelor.

La început, oamenii au fost răspîndiţi numai în Eurasia şi Africa, dar la sfîrşitul pleistocenului ei s-au răspîndit în restul continentelor şi în

insulele oceanelor, diferențiindu-se în mai multe rase. Datorită posibilității lui de adaptare la climate mai aspre, prin întrebuințarea focului și a îmbrăcămintei, omul a putut să cucerească toată suprafața pămîntului.

După datele antropologului Henri Vallois și după tratatele cele mai recente de zoologie și paleontologie, familia hominide este reprezentată prin două genuri: *Pithecanthropus* și *Homo*.

Primul gen are numai reprezentanți fosili din care se cunosc pînă acum mai multe specii: *Pithecanthropus erectus*, descoperit de Dubois în anul 1894 în straturile pleistocenului sau cuaternarului mijlociu din insula Java; avea înălțimea de 1,6—1,7 m și capacitatea craniană de 815—900 cm^3 și cu indicele frontal între 67 și 71°. Tot în Insula Java a fost găsit ulterior *Pithecanthropus modjokertensis* și *Pithecanthropus (Meganthropus) palaeojavanicus* (după descrierea lui Königswald, 1950). Un alt reprezentant al acestui gen este *Pithecanthropus (Sinanthropus) pekinensis*, descris după numeroase exemplare găsite într-o peșteră din apropierea orașului Pekin și la care se observă unele caractere evoluate față de primele specii. Capacitatea sa craniană este mult mai mare (între 915 și 1 225 cm^3), iar înălțimea sa este evaluată la 1,56 m; el are femurele mai scurte și arcuite, comparativ cu celelalte specii precedente.

Resturi de schelet asemănătoare au fost găsite și în Africa și atribuite speciilor *Atlanthropus mauritanicus*, descoperit recent în Algeria, *Meganthropus africanus* ș.a. Aceste specii se consideră că ar aparține unor genuri independente de *Pithecanthropus*. Asupra acestei păreri există încă discuții.

Genul *Homo* se deosebește morfologic de *Pithecanthropus* mai ales prin dezvoltarea cutiei craniene (între 1 212 și 1 500 cm^3). El are o largă răspîndire pe suprafața pămîntului și are unelte din ce în ce mai perfecționate. După Henri Vallois, genul *Homo* este reprezentat prin două specii fosile și una actuală. Speciile fosile *Homo heidelbergensis* (de la care s-a găsit o mandibulă lîngă Heidelberg, în pleistocenul inferior) și *Homo neandertalensis*, denumire dată unui ansamblu de oameni fosili și foarte omogeni, aparținînd pleistocenului superior. Specia actuală este *Homo sapiens*, care se deosebește de celelalte specii prin mai multe caractere, dintre care reducerea arcadei sprîncenelor și proeminența bărbiei, fiind cele mai evidente. Urme de *Homo sapiens* se găsesc începînd din pleistocenul mediu și superior. Cele patru familii de primate antropomorfe (hilobatide, pongide, australopitecide și hominide) sînt ramuri diferite, desprinse de pe același trunchi care a dus la apariția omului.

Din schema dată de H. Vallois (fig. 627) se poate vedea ipoteza acestui antropolog, privind filogenia maimuțelor superioare (antropomorfe) și a omului precum și gradele de înrudire dintre genurile și familiile stinse sau existente. Dintre ramurile stinse, demne de amintit sînt genurile: *Sivapithecus* și *Dryopithecus*. Pongidele, hilobatidele și australopitecidele s-au dezvoltat paralel cu hominidele.

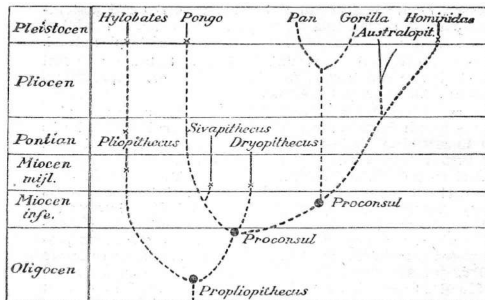


Fig. 627. Arborele filogenetic al primatelor *(Antropoidelor)*.

Stabilirea vîrstei diferitelor fosile de antropoide, prin paralelizarea stratelor din diferite continente în care au fost găsite, este anevoioa ă şi dă posibilitatea încă la multe discuţii contradictorii. Aceste discuţii au condus în ultimul timp la mai multe ipoteze, care caută să explice originea omului. Partea comună a acestor ipoteze rămîne incontestabil un strămoş antropoid arboricol, care a suferit fenomenul de hominizare pe cale evolutivă (poziţia verticală, reducerea oaselor feţei şi a dinţilor, reducerea pilozităţii, dezvoltarea creierului şi încetineala dezvoltării copilului). Originea şi evoluţia omului fac obiectul de studiu nu numai al paleontologiei, ci şi al altor discipline, care s-au dezvoltat mult în ultima vreme: *antropologia* şi *arheologia*. Acestea studiază nu numai resturile fo ile, ci şi urmele civilizaţiei omului, ale industriei sale, motiv care ne obligă să nu insistăm mai mult asupra acestei probleme.

Caracterele morfologice, uneltele oamenilor fosili au urcat trepte din ce în ce mai evoluate, într-un timp rapid, în comparaţie cu evoluţia altor mamifere. Aceste trepte exprimă existenţa mai multor salturi calitative. În transformarea maimuţelor antropoide în om, şi în evoluţia omului, pe lîngă factorul biologic, cel mai important rol l-a jucat, după cum l-a arătat Fr. Engels, factorul social: viaţa în comun, limbajul articulat, şi întrebuinţarea uneltelor în procesul muncii.

ORIGINEA ŞI EVOLUŢIA MAMIFERELOR

Cu ocazia studiului reptilelor s-a arătat că în scheletul teriodontelor au apărut numeroase caractere mamaliene: reducerea numărului oaselor din craniu; formarea unei bolţi palatine secundare şi paralel cu ea a unui

conduct respirator, cuprins între ea și baza craniului, deplasarea coanelor spre fundul gurii, dezvoltarea mare a dentarului și reducerea celorlalte oase ale mandibulei, precum și a osului pătrat; de asemenea, transformarea condilului occipital din tripartit în bipartit, dispariția orificiului parietal din bolta craniului, creșterea volumului cutiei craniene, apariția unei creste acromiale pe omoplat, formarea unei apofize olecraniene la osul cubitus etc. Aceste caractere mamaliene n-au apărut dintr-o dată, ci treptat și nici n-au apărut în aceeași măsură la toate teriodontele, ci mai multe se găsesc la cinodonte și mai ales la ictidozaurieni. La fel s-a diferențiat în mod treptat și dentiția tecodontă a teriodontelor în incisivi, canini și măsele, devenind heterodontă și difiodontă.

Paralel cu aceste modificări ale scheletului și ale dentiției, singurele pe care le putem constata din studiul fosilelor, putem presupune că s-au produs și alte modificări în structura reptilelor, care au dus în cele din urmă la realizarea tipului de mamifer: împărțirea inimii în patru camere, dispariția cîrjei aortice drepte și separarea completă a sîngelui oxigenat de cel neoxigenat, respirația mai intensă, apariția unui înveliș de păr, a glandelor tegumentare, inclusiv glandele mamare, stabilirea unei temperaturi constante a corpului, creșterea volumului creierului, dezvoltarea în el a neopaliului, trecerea la viviparitate etc. Pătratul și articularul au fost cuprinse în cele din urmă în urechea mijlocie, formînd împreună cu scărița un lanț de trei osișoare auditive; angularul s-a transformat în osul timpanic, iar mandibula s-a redus la un singur os: dentarul. În felul acesta, s-au realizat craniul și urechea mijlocie de mamifer.

Aceste și alte transformări treptate ale caracterelor reptiliene în caractere mamaliene în sînul teriodontelor s-au petrecut în triasicul superior, într-o durată de timp de aproximativ 20 000 000 de ani sau mai mult. Deși caracterele mamaliene au apărut aproape în aceeași măsură și în sînul cinodontelor, ca și în sînul ictidozaurienilor, desigur că nu cinodontele mari și specializate, ci ictidozaurienii mici și nespecializați trebuie considerați ca strămoșii direcți a mamiferelor, ai căror primi reprezentanți au avut talia șobolanilor.

Cauzele care au determinat apariția caracterelor mamaliene în mai multe grupuri de teriodonte nu pot fi deduse decît în parte. Obiceiul de a mesteca hrana în gură a determinat diferențierea dinților, formarea unei bolți palatine și deplasarea coanelor în fundul gurii. Ultimele două modificări au permis respirația și în timpul mestecării hranei. Mărirea capacității craniene, respectiv a creierului, la reptilele ictidozauriene și la primele mamifere, față de celelalte teriodonte, se poate explica dacă admitem că ele au fost insectivore. Insectele au evoluat foarte mult din permian pînă în triasic și au devenit din ce în ce mai mobile și mai greu de prins. Trebuind să depună o activitate și o istețime din ce în ce mai mare în prinderea insectelor, au evoluat și reptilele ictidozauriene și în primul rînd s-au dezvoltat creierul lor, organele de simț și aparatul locomotor, iar în corelație cu acestea și celelalte organe.

Cele mai vechi resturi de mamifere (o frîntură de craniu al unei specii de multituberculat, numită *Tritylodon longaevus*, şi numeroşi dinţi aparţinînd la mai multe specii grupate într-o singură familie: *Microcleptidae*, cu o poziţie sistematică neprecisă) se cunosc din straturile triasicului superior din Africa de sud şi din Europa. Aceste resturi, aparţinînd la două familii şi două ordine diferite, sînt prea puţine pentru a încerca o comparaţie a lor pe de o parte cu reptilele teriodonte, iar pe de alta cu mamiferele de mai tîrziu. Gruparea *Eotheria* prezîntă aceste caratere mixte.

Pe lîngă aceste două familii, în jurasic au apărut alte şapte, aparţinînd la alte trei ordine diferite: triconodonte, simetrodonte şi pantoteriene, considerate de unii ca subclase, răspîndite în Europa şi America de Nord. Microleptidele, triconodontele şi simetrodontele s-au stîns la sfîrşitul jurasicului, fără să lase urmaşi cunoscuţi. Multituberculatele au continuat să trăiască şi în cretacic, perioadă în care erau reprezentate prin forme mai numeroase şi mai evoluate. Pantoterienele, de asemenea, au dispărut la sfîrşitul jurasicului, dar au fost continuate mai departe prin urmaşii lor: marsupialele şi placentarele, acestea din urmă reprezentate prin insectivore primitive (protoinsectivore).

Spre sfîrşitul cretacicului, adică spre sfîrşitul erei mezozoice şi la începutul erei terţiare, dispar şi multituberculatele, iar marsupialele cedează predominanţa lor temporară în favoarea placentarelor.

În ceea ce priveşte monotremele, din cauză că fosilele aparţinîndu-le lor nu se cunosc decît abia din pleistocen, originea şi timpul de apariţie a lor nu pot fi stabilite. Structura craniului şi a urechii mijlocii este însă aşa de asemănătoare cu a celorlalte mamifere, încît nu ne putem gîndi la o origine diferită a monotremelor de a celorlalte mamifere. Ele trebuie să fi apărut tot în triasicul superior ca şi celelalte mamfiere primitive.

În cursul erei mezozoice, mai precis din triasicul superior pînă la sfîrşitul cretacicului, într-o perioadă de timp de aproximativ 120 milioane de ani, evoluţia mamiferelor s-a desfăşurat foarte încet, iar formele mezozoice diferă aşa de mult chiar şi de marsupialele şi placentarele cele mai primitive, încît a trebuit să fie separate în subclase diferite. La începutul erei terţiare însă, placentarele, nou-apărute, evoluează într-un ritm accelerat şi se diferenţiază în mai multe ramuri evolutive: creodonte, condilartre, teniodonte şi insectivore primitive, caracteristic pentru prima perioadă din era terţiară, adică pentru paleocen. Aceste grupuri de placentare, mult mai bine înzestrate în lupta pentru existenţă decît marsupialele, vor cuceri toate mediile de viaţă şi vor prelua dominaţia globului pămîntesc de la reptile, ale căror grupuri străvechi au dispărut la sfîrşitul erei mezozoice. În paleocen vor dispare şi multituberculatele, după o existenţă de aproximativ 90 milioane de ani, iar placentarele accelerîndu-şi evoluţia, se vor diferenţia în perioada imediat următoare, adică în eocen, în 28 de ordine, dintre care 16 trăiesc şi azi: insectivorele, dermopterele, primatele, edentatele, folidotele, fisipedele, chiropterele, rozătoarele, pinipedele, cetaceele, artiodactilele, perisodactilele, proboscidienii,

hiracoideele, sirenienii şi tubulindentatele. Adăugînd la acestea cele şapte ordine de mamifere mezozoice, reiese că mamiferele s-au diferenţiat în 35 de ordine. Acestea cuprind în total 257 de familii, 2 864 de genuri şi aproximativ 9 000 de specii, dintre care în prezent trăiesc aproximativ 3 200. În eocen şi oligocen s-au diferenţiat şi cele mai multe dintre familiile de placentare.

Datorită apariţiei în eocen şi paleocen a tuturor ordinelor de placentare, este foarte greu de stabilit originea şi înrudirile fiecăruia, şi în măsura în care aceasta este posibilă, se face mai mult pe bază de anatomie şi embriologie comparată. Totuşi W. D. Matthew, studiind resturile de mamifere din paleocen, a ajuns la convingerea că placentarele pot fi împărţite în două serii, una plecînd dintr-un aşa-numit stadiu protoinsectivor şi alta plecînd dintr-un stadiu protocreodont, ambele din cretacic (v. fig. 515).

ECOLOGIA MAMIFERELOR

Mamiferele sînt singurele animale care s-au adaptat la toate mediile de pe suprafaţa pămîntului. Fiind homeoterme, protejate de blană, cu posibilitatea unor reflexe rapide, encefalul fiind foarte mult dezvoltat, născînd pui vii, hrănindu-i cu lapte, ele s-au acomodat la cele mai diferite condiţii, putînd rezista şi supravieţui. Pe înălţimile mari s-au găsit mamifere pînă la 6 000 m deasupra nivelului mării; de asemenea, suportă temperaturi pînă la minus 68° (*Lepus timidus* în Siberia) sau peste plus 40°. Unele mamifere s-au adaptat la viaţa acvatică şi subterană şi îşi pot duce normal viaţa tot timpul în apă sau sub pămînt. Iată de ce considerăm că mamiferele sînt cele mai evoluate dintre vertebrate.

Această evoluţie a fost posibilă datorită adaptării la condiţii tot mai variate pe care le-au întîlnit în decursul perioadelor istorice şi ca rezultat al unei selecţii îndelungate.

Mamiferele pot fi grupate din punct de vedere ecologic în mai multe categorii, ele căpătînd o serie de caractere convergente comune.

1) **Mamiferele terestre** reprezintă grupul cel mai vast care s-a răspîndit pe întregul uscat al globului. Ele sînt foarte variate tocmai fiindcă sînt aşa de larg răspîndite. Datorită unor biotopuri foarte variate, ele s-au modificat adaptîndu-se în mod special ace tora, precum urmează:

a) Mamiferele de pădure sînt adaptate la o viaţă de pădure cu diferite etaje; diversitatea hranei, existenţa arborilor, care oferă adăposturi, au condiţionat modificări speciale.

Mamiferele arboricole reprezintă grupa cea mai specializată, deoarece ele îşi petrec toată viaţa pe arbori (îşi caută hrana, nasc, dorm numai pe arbori). Aici există reprezentanţi din diferite grupe: *Tupaia* dintre insectivore, veveriţele dintre rozătoare, *Bradypus* dintre edentate, maimuţele dintre primate, *Cynocephalus* (dermoptere), jderul dintre carnivore etc. Mişcarea şi susţinerea pe arbori, printre crăci şi pe scoarţă, sînt posibile

prin ajutorul unor gheare a cuţite la unele, sau prin opozabilitatea degetelor la altele. De asemenea, leneşii au ghearele foarte lungi şi încovoiate, unele maimuţe au coada prehensilă, iar tupaia, veveriţele şi într-o oarecare măsură chiar jderul, au coada alungită şi stufoasă, cu ajutorul căreia îşi menţin echilibrul sau micşorează viteza în salturile lor. Unele veveriţe şi dermopterele au membrane tegumentare între membrele anterioare şi cele posterioare, care uşurează planarea de la un pom la altul. Ele se hrănesc cu fructe, frunze, muguri (nutriţie erbivoră), dar altele sînt insectivore, carnivore, sau omnivore, cum este cazul cu majoritatea primatelor, hrană pe care ele o găsesc în coroana arborilor.

Mamiferele arboricole-terestre duc o viaţă semiarboricolă, semiterestră, deoarece în marea lor majoritate îşi procură hrana din copaci, dar îşi fac cuibul pe pămînt sau, invers, îşi fac cuibul în copaci, procurîndu-şi o mare parte din hrană de pe pămînt. Astfel, ursul tibetan, *Eutamias sibiricus* (înrudit cu veveriţele), rîsul şi altele îşi procură de obicei hrana pe pămînt, dar urcă în copac unde îşi petrec cea mai mare parte a vieţii, unele dintre acestea chiar hibernează şi dorm în scorburile copacilor.

Mamiferele terestre de pădure stau şi-şi petrec tot timpul vieţii numai pe parterul pădurilor; nu pot urca în copaci. Astfel elanul, cerbul, căprioarele, ursul-brun etc. îşi caută hrana, de obicei hrană vegetală, în pădurea ce le oferă şi adăpost faţă de duşmani. Sînt animale mari, greoaie.

b) Mamiferele care trăiesc pe întinderi deschise, în stepă. Aici se întîlneşte un larg cîmp de vizibilitate, o temperatură foarte variată, de obicei ridicată. Clima este periodic umedă sau secetoasă. Aici există abundenţa hranei vegetale şi adăposturi foarte puţine şi se găsesc mai ales animale cu regim erbivor.

Ungulatele reprezintă cele mai numeroase specii care populează asemenea biotopuri, adaptate la fugă rapidă, cu piciorul modificat în general prin reducerea numărului de degete. Fuga este necesară ca mijloc de apărare contra răpitoarelor, dar în acelaşi timp şi pentru a face deplasări îndelungate, pentru a-şi căuta hrana şi apa. Ele nu-şi fac un adăpo t permanent, multe se pot lipsi mult timp de apă şi unele au rezerve speciale de apă, cum este cazul cămilei. Aici pot fi introduşi şi cangurii tereştri *(Macropus giganteus)* care fac deplasarea prin sărituri speciale. Puii acestor mamifere de stepă sînt apţi să meargă şi să-şi urmeze părinţii la cîteva ore după naştere.

Mamiferele din pustiuri cu nisipuri şi vegetaţie rară sînt reprezentate prin rozătoare *(Dipodidae)*, insectivore *(Macroscelididae)*, precum şi unele marsupiale australiene. Acestea au picioarele posterioare dezvoltate în mod exagerat, cele anterioare sînt mult reduse şi pot face salturi cîteodată de 2—3 m, sprijinîndu-se şi cu coada. Ele îşi fac în schimb adăposturi permanente, amenajîndu-şi galerii sau vizuini în pămînt sau în nisipuri pe care le pot scurma repede. Puii acestora se nasc mici, neputincioşi, în loc adăpostit, în galerii.

Un alt grup de animale adaptate la stepă îl constituie popîndăii, marmotele, şoarecii, mamifere de dimensiuni mici sau mijlocii, care îşi caută

hrana pe pămînt; sînt rozătoare, ele trăiesc printre ierburi și nu pot folosi fuga deoarece iarba prea mare le-ar împiedica; ele stau lîngă deschiderea galeriilor și pentru apărare pătrund repede în acestea. Galeriile sînt cu mai multe deschideri, care servesc mai ales pentru odihna în timpul zilei, noaptea ieșind după hrană. Tot aici în galerii ele hibernează sau își fac somnul estival, aici nasc puii neputincioși, orbi.

c) O altă grupă de mamifere terestre o constituie mai ales *carnivorele* care își schimbă biotopul, trăind atît în pădure cît și în locuri deschise de stepă, cum este cazul cu lupul, vulpea, viezurele și altele. Acestea pot fi găsite în cele mai variate biotopuri în tot timpul anului, carnivorele fiind legate de existența erbivorelor care le constituie hrana. Ele suportă ușor variații foarte mari de temperatură fără să treacă în hibernare sau în somn letărgic.

2) **Mamiferele subterane** sînt reprezentate prin puține specii care însă s-au modificat mult, pentru săparea galeriilor în interiorul cărora își caută adăpost și hrană. Corpul s-a alungit, membrele s-au scurtat și prezintă gheare puternice pentru săpat sau pentru împins pămîntul, ochii s-au atrofiat. Galeriile sînt foarte lungi și rar au deschideri la suprafața pămîntului. Aici întîlnim specii din ordine diferite: *Notoryctes* — cîrtița marsupială, *Spalax* și *Myospalax* (orbetele) dintre rozătoare și *Talpa* (cîrtița) dintre insectivore.

3) **Mamiferele acvatice** își petrec viața pe lîngă apă sau în apă. Cele din prima categorie își procură hrana din apă, dar se înmulțesc și se odihnesc pe uscat, lîngă țărmuri; cele din categoria a doua nasc puii în apă, se odihnesc în apă totdeauna, sînt incapabile să reziste pe uscat. Printre mamiferele acvatice întîlnim toate gradele, toate formele de trecere de la tipul terestru la cel acvatic. Astfel, întîlnim pe lîngă ape nurca și lutra care își fac galerii subpămîntene la marginea apei, cu deschideri chiar sub apă, procurîndu-și hrana din apă. Au degetele unite prin membrane, părul scurt și des. Dintre rozătoare se poate aminti bizamul recent răspîndit și în țara noastră și mai ales castorul care-și face adăposturi chiar pe ape, în condiții speciale. Tot aici putem aminti și dintre insectivore chițcanul de apă *(Neomys)* și mai ales *Desmana moschata*, care-și caută hrana, formată din melci, lipitori, larve de insecte etc., numai în apă. O adaptare mult mai avansată o are însă *Enhydra* (lutra marină) din regiunea Pacificului (Siberia), care poate sta zile întregi pe mare, doarme pe mare încolăcită în alge plutitoare, avînd membrele scurte și prevăzute la degete cu o membrană largă.

O adaptare mai avansată o întîlnim însă la pinipede. Acestea au corpul modificat mult mai profund, membrele sînt transformate în lopeți înotătoare, părul lor este foarte scurt. Unele abia mai pot face mișcări cu ajutorul membrelor pe uscat (otaridele), iar altele cum sînt focile, pe uscat mai mult se tîrăsc, utilizînd mișcările corpului. Ele își duc mult timp viața în apă unde își caută hrana, iar pe uscat vin numai pentru odihnă și reproducere.

Exclusiv acvatice sînt însă cetaceele şi sirenienii cărora le lipsesc complet membrele posterioare, iar cele anterioare sînt transformate în lopeţi, corpul avînd aspectul pisciform. Ele nasc puii în apă; aceştia sînt de dimensiuni foarte mari (aproape o treime din dimensiunea părinţilor), capabili să înoate imediat. Tegumentul lor este lipsit de păr. Nu sînt capabile să reziste pe uscat. Adaptarea la viaţa acvatică s-a făcut secundar.

4) **Mamiferele zburătoare,** reprezentate mai ales prin chiroptere, s-au adaptat complet la viaţa aeriană, avînd în legătură cu aceasta modificat profund membrul anterior, căruia i s-au lungit falangele; între acestea se găseşte o membrană, un patagiu, care cuprinde de altfel şi membrele inferioare şi de multe ori şi coada. Există în primul rînd un zbor planat pe care îl întîlnim la veveriţa marsupială *(Petaurus),* la veveriţa zburătoare *(Pteromys volans),* ca şi la *Cynocephalus (Galeopithecus),* la care se dezvoltă larg o membrană între cele două membre, de o parte şi de alta a animalului. La chiroptere care au un zbor activ, ramat, există modificări structurale şi de altă natură: cutia toracică mult mai rezistentă, carenă pe stern pe care se fixează muşchii aripilor etc. Aceste mamifere duc o viaţă nocturnă şi şi-au modificat în mod special auzul şi mai puţin văzul, utilizînd ultrasunetele în orientare.

Comportarea mamiferelor la schimbări de temperatură. Migraţiile

Mamiferele fiind homeoterme într-o mare majoritate sînt indiferente la variaţiile mai mari sau mai mici de temperatură. Sistemul lor termoregulator le permite să reziste şi la temperaturile ridicate şi la cele joase.

Totuşi, problema schimbării de comportare se pune la mamiferele din regiunile cu un climat temperat şi rece, unde temperatura scade şi o dată cu aceasta întîlnim modificări serioase şi în ceea ce priveşte existenţa hranei. Aici, mai ales, întîlnim un ciclu biologic anual, o serie de faze care se succedă una cu alta, determinate de înseşi condiţiile variabile ale mediului în diferitele perioade ale anului.

Se distinge astfel la mamifere o perioadă de pregătire pentru înmulţire, legată de maturaţia celulelor sexuale. La mamiferele poligame această perioadă se manifestă în strîngerea femelelor în grupuri mai mari sau mai mici şi lupta care se dă între masculi, precum este cazul la cerbi, la urşii de mare, la caşaloţi etc. În acelaşi timp, mai ales speciile monogame fac pregătiri speciale alcătuindu-şi cuibul sau vizuina. În perioada naşterii şi creşterii puilor, mamiferele stau ascunse, retrase, avînd o grijă deosebită pentru îngrijirea puilor. Fac excepţie doar mamiferele ungulate, legate de o regiune deschisă, la care puii sînt capabili să-şi urmeze mama aproape imediat după naştere.

În regiunile temperate, un rol important îl are însă pregătirea pentru iernat. De obicei, toamna, mamiferele năpîrlesc, îşi schimbă părul. În

în mod exagerat, încît unele specii, precum sînt popîndăii sau cîinele raton, pot să-şi dubleze sau chiar să-şi tripleze greutatea, comparativ cu greutatea lor de primăvară. Scăderea temperaturii pregăteşte pe multe mamifere la iernat. Este adevărat că există multe specii care suportă iarna fără nici o pregătire specială, precum sînt unele rozătoare (iepurii) şi carnivorele. De asemenea şi copitatele nu fac nici o pregătire, schimbîndu-şi doar alimentaţia, culegînd mugurii sau scoarţa arborilor, în locul ierburilor obişnuite din timpul verii (cerbii, căprioarele, elanul etc.). Altele, însă, datorită faptului că zăpada acoperă pămîntul şi hrănirea lor devine imposibilă în perioada iernii, fac deplasări regulate în regiuni mai calde sau mai prielnice. Astfel, renul coboară mult spre sud din regiunile de tundră. Acelaşi lucru se întîmplă cu unele căprioare şi cu chiropterele. O dată cu migrarea ierbivorelor execută migraţii şi carnivorele. Migraţii fac şi mamiferele acvatice o dată cu venirea anotimpului rece şi a îngheţului. De-a lungul coastelor şi a banchizelor, pinipedele fac deplasări regulate de mii de kilometri. Acelaşi lucru se întîmplă şi cu cetaceele. Migraţii mai scurte, mai mult nişte deplasări sezoniere, fac şi mamiferele copitate şi carnivore de la munte; iarna, acestea fac deplasări către regiunile mai joase, pentru ca primăvara să se întoarcă din nou în regiunile înalte.

Totuşi există numeroase specii care, în faţa schimbărilor de climă, nu părăsesc regiunea în care trăiesc şi rămîn în aceleaşi locuri, schimbîndu-şi doar comportarea. Aşa poate fi dat cazul ursului-brun care se retrage în adăpost şi fără să-i scadă temperatura corpului (cel mult dacă scade 1—2°) rămîne într-un fel de toropeală, de somn, în nemişcare. În această perioadă, el se poate trezi şi-şi reia viaţa obişnuită (fuge, mînîncă), dar preferă să stea liniştit, organismul consumîndu-şi rezervele interne. Primăvara el este foarte mult slăbit. În această perioadă, ursoaicele nasc în bîrlogul lor. Perioada aceasta de viaţă şi-o petrec de obicei în locuri bine ascunse, în vizuini, hrube etc.

Hibernarea este o manifestare care de obicei se întîlneşte rar şi la mamifere, precum este cazul la popîndăi, mormote, dar mai ales la lilieci etc. În timpul hibernării, metabolismul suferă multe modificări; temperatura scade foarte mult (pînă la 2—3°), corpul devine rigid, circulaţia şi respiraţia sînt foarte încetinite. La chiroptere, hibernarea se face în hrube şi peşteri în colonii uriaşe. Mamiferele care trăiesc în vizuină pătrund adînc în pămînt, pentru ca temperatura mediului ambiant să nu fie prea scăzută, să nu fie sub 0°.

La mamifere se întîlneşte şi o altă manifestare, pentru a întîmpina greutăţile sezonului de iarnă, şi anume strîngerea rezervelor de hrană. Foarte des întîlnim acest fenomen la rozătoare (*Apodemus*, *Microtus*, *Cricetus* etc.), care-şi fac rezerve de seminţe în vizuinele subpămîntene. La fel *Ochotona daurica* îşi adună adevărate stoguri din ierburile preferate, tot timpul verii, pentru ca iarna să se alimenteze din aceste rezerve.

La mamiferele semiacvatice se remarcă grija deosebită pentru iarnă pe care o are castorul şi bizamul care-şi adună, de asemenea, crengi sau

timpul verii, dar mai ales toamna, au o nutriție foarte bogată, se îngrașă plante acvatice. La unele colonii de castori s-a putut constata un depozit de 20 m^3 de ramuri sau buşteni aşezate în stive speciale, lîngă culcuşurile lor de iarnă. Veverițele, de asemenea, adună pentru iarnă diferite seminţe, conuri de brad, ciuperci, fructe etc. Chiar unele rozătoare subpămîntene, cum este *Spalax* (orbetele), își fac depozite, în galerii, de rizomi, şi rădăcini diferite.

În anumite împrejurări chiar în timpul verii unele specii de rozătoare pot cădea într-un somn de vară, determinate de temperatura foarte ridicată şi lipsa vegetației, din cauza secetei.

Hrănirea mamiferelor. Felul de alimentaţie joacă un mare rol în dezvoltarea unor organe, care dau caracterul de netă diferenţiere între anumite grupe de mamifere. Numeroase ordine au căpătat chiar denumirea lor, după felul de hrană sau după calitatea hranei: carnivore, insectivore, rozătoare etc. Alimentaţia imprimă un anumit caracter mai ales dentiţiei şi stomacului, precum şi lungimii sau scurtării intestinului subţire, prezenţa sau absenţa cecului intestinal.

După aceste caractere, mamiferele se împart în mai multe grupe:

Mamiferele carnivore au dinţii ascuţiţi, caninii de obicei dezvoltaţi, iar măselele sînt prevăzute cu numeroase vîrfuri, cum sînt la fisipede, pinipede şi unele cetacee, toate adaptate la alimentaţia carnivoră. Alimentele şi le procură în feluri diferite, începînd de la hoituri, pînă la prinderea animalelor vii. Ele sînt agere, zvelte, au mişcări rapide.

Mamiferele insectivore au dinţii, de obicei, mărunţi, numeroşi şi foarte ascuţiţi, pentru a servi la spargerea chitinei insectelor, aşa precum sînt cele care aparţin ordinului insectivorelor (cîrtiţa, ariciul, chiţcanul etc.) şi o bună parte dintre lilieci. Există altele însă care au dinţii lipsă, în schimb au limba lungă, vermiformă şi umedă, cu care adună insectele, de exemplu, *Orycteropus*, furnicarii, pangolinii ş.a. Aceste animale aparţin la diferite ordine.

Mamiferele erbivore au, de obicei, incisivii laţi, uneori cei de pe falca superioară lipsesc, caninii reduşi şi o dezvoltare mare a măselelor, care capătă o suprafaţă lată, pentru mestecatul diferitelor alimente vegetale. Ele sînt foarte numeroase, acestui grup aparţinînd, mai ales, perisodactilele, artiodactilele, elefanţii etc.

Mamiferele omnivore au dinţii diferenţiaţi pentru un regim mixt, caninii slab dezvoltaţi, incisivii sînt mai mult lăţiţi, iar măselele au tuberculii tociţi. Aceste mamifere pot să mănînce atît alimente de natură animală cît şi vegetală, mai ales fructe.

În afara acestor tipuri fundamentale de mamifere, împărţite după natura alimentaţiei, întîlnim unele care consumă alimente prin roadere, aşa-numitele *mamifere rozătoare*, la care s-au dezvoltat foarte mult numai o pereche de incisivi, caninii lipsind, iar măselele au suprafeţele late, prevăzute cu creste transversale. Ele consumă alimente de natură vegetală, în marea lor majoritate, dar există unele care consumă şi alimente animale.

Există şi cazuri mai interesante de alimentaţie, ca rezultat al unei adaptări şi mai specifice. Astfel, unii lilieci s-au adaptat pentru alimentaţia nectarivoră şi polenivoră, avînd limba alungită şi cu numeroase papile, pentru a putea strînge nectarul şi polenul din corola florilor, precum este cazul la unele specii ale genurilor: *Anoura, Choeronycteris* (fam. *Phyllostomatidae*, nectarivore). Alte specii de lilieci sînt hematofage, precum este *Desmodus rufus,* la aceştia reducîndu-se măselele.

Există, de asemenea, şi alte cazuri curioase de alimentaţie, ca rezultat al unor adaptări speciale la edentate, la balene, la ornitorinc etc.

Inmulţirea mamiferelor. În afară de monotreme, care depun ouă, toate mamiferele fac pui, pe care ii hrănesc cu lapte. S-a constatat însă o serie de caractere căpătate în urma unei lungi selecţii, ca adaptare la mediu, privind numărul puilor, dimensiunea, creşterea lor etc.

La mamifere, cele două sexe sînt de cele mai multe ori diferite (dimorfism sexual), de obicei masculii sînt prevăzuţi cu coamă, coarne, colţi puternici etc. Locul de reproducere, culcuşul unde vor naşte, este ales cu foarte multă grijă, deoarece puii neputincioşi trebuie bine ascunşi şi adăpostiţi. Multe specii, din ordine cu totul diferite, îşi fac galerii în pămînt (carnivore, insectivore, rozătoare ş.a.). La mamiferele erbivore, de obicei, naşterea se face pe cîmp, în locuri dosite, iar puiul este în stare să-şi urmeze repede părinţii.

La cetacee, puiul este născut cu dimensiuni foarte mari, ajungînd o treime din aceea a părinţilor, fiind expulzat din uter cu coada înainte. El poate să-şi urmeze imediat părinţii fără altă protecţie. Aceste animale nasc, de obicei, numai un singur pui. Există specii care nasc cîte 2—3 pui, iar altele pot naşte pînă la 12—14 pui. La o bună parte dintre mamifere, naşterea se face numai o dată pe an, dar există numeroase rozătoare, la care naşterea se face de mai multe ori în acelaşi an. În felul acesta, ele pot rezista mai bine la numeroşii lor duşmani.

Creşterea puilor se face în timp foarte diferit, pînă se ajunge la adult. La toate mamiferele, puii sînt îngrijiţi în mod deosebit de părinţi, sînt apăraţi, formînd mult timp o familie. Masculul şi femela, părinţii, îşi împart supravegherea în mod egal. În cazurile de poligamie, grija puilor o poartă, de obicei, numai femela, dar în asemenea cazuri, apare mult dezvoltat instinctul grupării indivizilor în turme mai mari sau mai mici. Aceste turme sînt conduse, de obicei, de indivizi mai bătrîni, care au căpătat mai multă experienţă.

IMPORTANŢA ECONOMICĂ A MAMIFERELOR

Dintre toate clasele de vertebrate, mamiferele au fost şi sînt animalele de cea mai mare importanţă economică. Răspîndirea lor largă, diversitatea lor şi numărul mare de indivizi din aceeaşi specie face ca ele să dăuneze sau să folosească mult în economia omului. În acelaşi timp,

dintre mamifere, întîlnim multe specii care au fost domesticite pentru scopuri multiple, şi anume pentru carne, lapte, blană, grăsime pentru tracţiune sau călărie, etc. Din cele mai vechi timpuri, omul a izbutit să domesticească multe mamifere şi apoi selecţionîndu-le a obţinut cele mai diverse rase. Puţine sînt acele mamifere care sînt indiferente pentru economia omului, există însă şi mamifere dăunătoare, dar cele mai multe sînt cele folositoare.

Mamifere dăunătoare. Din această categorie fac parte în primul rînd mamiferele rozătoare şi carnivore.

Rozătoarele aduc mari pagube culturilor agricole, în toate stadiile lor de dezvoltare, începînd cu seminţele germinate şi pînă se face noua recoltă. Dintre rozătoarele dăunătoare, pot fi amintiţi mai ales şoarecii-de-cîmp, care consumă o cantitate considerabilă de seminţe. De asemenea, mari stricăciuni produc popîndăii şi hîrciogul, ultimul făcînd rezerve pentru iarnă, în afară de alimentaţia zilnică. În anumite regiuni, în unii ani, prin înmulţirea exagerată a acestora s-au produs pagube în agricultură pînă la 90% din recoltă. Mari stricăciuni şi pagube aduc şi unii pîrşi şi şoarecii-de-pădure *(Apodemus sylvaticus)*, în ceea ce priveşte consumarea diferitelor seminţe de arbori din pepiniere.

Exi·tă, de asemenea, unele rozătoare şi insectivore care fac daune şi prin săparea de galerii subpămîntene. Astfel în Asia centrală, şobolanul-indian *(Nesokia)* aduce mari stricăciuni instalaţiilor de irigaţie la terasamentele drumurilor. La noi în ţară se discută mult pagubele produse de bizam, care pătrunzînd în Deltă, prin galeriile ce le face, aduce mari pagube lucrărilor de îndiguire. *Spalax, Talpa* şi *Myospalax*, prin scoaterea la suprafaţă a pămîntului sub formă de muşuroaie, aduc stricăciuni fîneţurilor şi împiedică funcţionarea normală a maşinilor agricole pentru secerat şi cosit iarba.

Contra mamiferelor rozătoare se duce o luptă organizată, permanentă, deoarece multe dintre ele sînt şi transmiţătorii unor boli foarte grave (fie prin muşcătura lor directă, fie prin intermediul puricilor) cum ar fi: ciuma, tularemia, leishmanioza, encefalitele etc. Sînt întrebuinţate numeroase mijlocie de prindere a lor, prin capcane diferite, prin otrăvirea sau gazarea lor, sau prin protecţia unor specii de alte animale care le consumă (p'sări răpitoare, vulpea).

La noi în ţară există laboratoare speciale pe lîngă unele institute departamentale, care se ocupă cu combaterea rozătoarelor, cunoscute fiind pagubele imense pe care ele le aduc mai ales agriculturii.

Dintre carnivore, lupul e·te cel mai stricător. Animal exclusiv carnivor, el omoară anual mii şi mii de vite cornute, oi, cai şi mai ales reni. Iarna el devine periculos chiar pentru om. În afara vitelor cornute, dacă se pun la socoteală şi animalele de vînat (capre, căprioare, cerbi), se constată că el face pagube imense. Lupta contra acestui animal se face organizat, pretutindeni. Vînătorii capătă premii pentru fiecare lup distrus. Contra lui sînt organizate vînători speciale. Sînt ţări, mai ales cele insulare, unde numărul lupilor s-a rărit foarte mult, mergînd chiar pînă la dispariţie.

Dintre celelalte mamifere sălbatice, rîsul, pisica-sălbatică, șacalul, deși sînt stricătoare, întrucît se găsesc în număr mic, pagubele sînt mici, iar unele, cum sînt ursul și rîsul, chiar sînt ocrotite prin lege. Dihorul, nevăstuica, jderul, de asemenea, aduc pagube neînsemnate. Vulpea poate fi considerată chiar folositoare, deoarece în urma analizelor s-au găsit în stomacul său mari cantități de șoareci. Dihorul-de-stepă *(Mustela putorius rotshildi)* și dihorul-pătat *(Vormela peregusna)*, ultimul din Dobrogea, se hrănesc exclusiv cu popîndăi și șoareci, devenind astfel animale folositoare în distrugerea rozătoarelor.

În unele împrejurări, în anumite regiuni ale pămîntului, pagube însemnate pot fi aduse culturilor și de către maimuțe și mistreți.

Mamifere folositoare. Marea majoritate a mamiferelor sînt folositoare. Dintre cele sălbatice, întîlnim specii cu valoare industrială care sînt vînate rațional pentru pielea și carnea lor. Veverița, vulpea, hermelina, zibelina, castorii, iepurii etc. au blănuri foarte scumpe, și ele sînt vînate. Nurca, vidra și chiar dihorul, de asemenea, au blănuri căutate. În ceea ce privește vulpea, mai ales vulpea-polară, vulpile de culoare neagră, vulpile brune-negre sau așa-numitele vulpi-argintii au blănuri foarte scumpe, și se realizează venituri frumoase de pe urma vînării sau creșterii acestor animale. S-a raționalizat chiar vînarea lor pentru a nu se duce la exterminarea unor specii mai rare și mai căutate cum sînt zibelina și hermelina. În numeroase țări și chiar în țara noastră s-au făcut și crescătorii speciale pentru vulpile cu blană scumpă. Valoarea și întrebuințarea acestor blănuri, provenite de la animale diferite, pot fi apreciate și după costul destul de ridicat al unora.

Copitatele, de asemenea, sînt vînate pentru carnea și pielea lor (elanul, cerbul, căprioara, caprele sălbatice etc.). Nu mică importanță pentru carne o are și vînarea mistreților.

În apele marine sînt organizate vînători cu vase speciale pentru cetacee și pinipede. Pielea și mai ales grăsimea lor au o mare întrebuințare industrială. La noi, în Marea Neagră, se pot vîna delfinii, începîndu-se recent și în mod organizat această vînătoare la Sulina.

Pentru a preîntîmpina dispariția unor specii cu mare rol economic, vînatul este organizat după legi speciale, care protejează unele specii mai ales în perioada reproducerii lor. Numai lupii la noi în țară pot fi vînați oricînd, de asemenea, jderii care micșorează numărul veverițelor. Măsuri speciale sînt luate și pentru a repopula unele regiuni cu specii importante. În U.R.S.S., în acest scop s-a introdus: bizamul, castorul, veverița, nutria, nurca-americană *(Mustela vizon)*, ursul-spălător, cîinele-raton etc., pentru a îmbogăți numărul speciilor de folos industrial pentru blănuri și carne. Problema aclimatizării este astăzi o problemă de mare importanță și tot mai multe specii dintr-o regiune sînt transportate în alte regiuni. La noi în țară se încearcă cu succes aclimatizarea muflonului, a cerbului-lopătar pentru a îmbogăți fauna montană și silvicolă.

Mamifere domestice. Rolul cel mai mare îl joacă pentru om mamiferele care sînt domesticite și crescute în mod special. Îmblînzirea, domestici-

rea, selecția și creșterea acestora au început din timpuri foarte străvechi și această acțiune se duce și astăzi. Zootehnia și o parte din genetică se ocupă în mod special cu acest capitol. Este un proces foarte important, care nu s-a terminat și care se continuă și astăzi cu cele mai diferite specii folositoare. Aici ne vom ocupa pe scurt, numai de cîteva dintre ele.

Renul (fig. 628), domesticit relativ recent în Eurasia, este de foarte mare folos în regiunile nordice de tundră. Cel din America de Nord se găsește în stare sălbatică. Aceste animale în regiunile nordice trăiesc în libertare, vara în stare de sălbăticie, în păduri sau tundră, iar toamna sînt adunate în țarcuri speciale unde li se dau hrană. De asemenea, amintim valoarea mare pe care o au *cămilele* ca mijloc de transport în condițiile extraordinar de grele din stepă și pustiuri. Nu numai transportul, dar părul și carnea lor sînt foarte întrebuințate (fig. 629). În India, elefantul îmblînzit este pus la tracțiune și transport. Elefantul african nu s-a lăsat îmblînzit.

Vitele cornute sînt domesticite și întrebuințate încă de mult. Îmblînzirea lor este un proces istoric și a apărut în regiuni foarte diferite, dar o dată cu migrațiile și deplasările omului ele au fost transportate pe toate continentele. Din numărul mare de mamifere, în decurs de mai multe milenii, foarte puține specii au putut fi domesticite, aparținînd numai la patru ordine: artiodactile, perisodactile, fisipede și rozătoare.

Majoritatea zootehnicienilor consideră că vitele mari cornute au fost domesticite pentru prima dată în Asia centrală și de sud, porcul în Europa și Indochina, calul în Asia centrală, cămila în regiunile muntoase ale Asiei și în Africa, iacul în Tibet, caprele și asinii în Asia de vest, lama în America de Sud, în Europa oile și iepurii de casă, iar renul în Asia de nord. O dată domesticite într-o anumită regiune, prin migrația popoarelor sau prin schimb și cucerire, ele s-au răspîndit pretutindeni, unde condițiile climatice au permis supraviețuirea lor. Se poate face însă constatarea că majoritatea mamiferelor domesticite fac parte din fauna Asiei sau de pe lîngă Marea Mediterană. Regiunile principale unde s-a produs domesticirea celor mai multe mamifere sînt Asia de sud-vest și țările din jurul bazinului mediteranean, acestea corespunzînd de altfel și cu locul unde apar primele urme ale civilizației omului, locuri ale omului preistoric.

Din aceste regiuni, prin migrație, omul a dus cu el animalele domesticite fie spre Europa, fie spre India, și acestea s-au transformat sub influența unor condiții locale climatice, diferențiindu-se astăzi între ele și mai ales căpătînd alt aspect decît cele inițiale.

Strămoșii mamiferelor domestice vor fi urmăriți după G r o m o v a, B o r i s e n k o și F o r t u n e s c u. Vitele mari, cornute, domesticite sînt: boul, bivolul, iacul, gaurul, bantengul și zebul. Formele sălbatice din care au provenit unele din acestea au dispărut. Bourul *(Bos primigenius)*, strămoșul vitelor noastre domestice, se mai găsea încă în Europa, sub formă sălbatică, pînă în secolul al XVII-lea. Unii autori susțin originea monofiletică a bovinelor din *Bos primigenius*, alții însă consideră că este

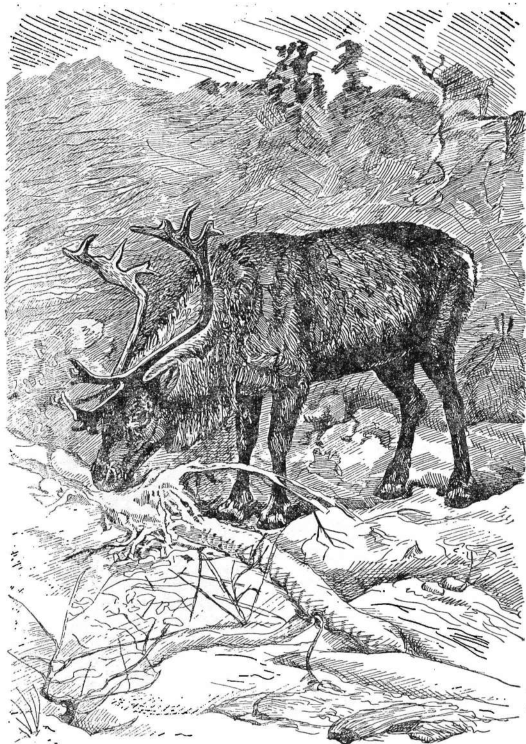


Fig. 628. Renul *(Rangifer tarandus)*.



Fig. 629. Dromaderul *(Camelus dromedarius)*.

posibilă originea unora dintre ele şi din alte forme sălbatice, dispărute, cum este bunăoară *Bos taurus nomadicus* sau *Bos taurus brachyceros*, pentru formele asiatice, cum este mai ales zebul.

Caii au la origine cîteva forme sălbatice, dispărute astăzi, de talie mică cum ar fi *Equus caballus latipes* şi *E. c. missi*, care au trăit în stare sălbatică în Europa şi Asia de nord. În timpurile istorice sînt cunoscute două specii de cai sălbatici: tarpanul (dispărut recent) şi calul lui Prjewalski. *Equus prjewalskii* trăieşte şi astăzi în stepele asiatice, sălbatic, el provenind din calul pliocenului superior *(Equus sanmeniensis)*. El se poate domestici uşor, dînd urmaşi fecunzi cu caii domestici; după unii autori se crede că ar fi strămoşul calului domestic. Printr-o îndelungată selecţie, o dată domesticit, din cal s-a obţinut numeroase rase mult diferenţiate între ele.

Asinii provin din două grupe, forme asiatice şi forme africane. Asinul-de-stepă din Africa a fost domesticit cu mult înaintea calului, în Africa de nord. Ulterior el s-a răspîndit foarte larg.

Oile îmblînzite şi domesticite din antichitate au origine diferită: din mufloni şi din argali. Muflonii sălbatici mai trăiesc încă şi azi în insulele mediteraneene şi ajung ca o specie montană pînă în Persia, Himalaya şi Tibet *(Ovis musimon)*. Ei se îmblînzesc uşor şi dau urmaşi fecunzi cu oile domesticite, de tipul cu coadă scurtă. Arcarul *(Ovis orientalis arcar)* trăieşte în stepele transcaspice în Kazahstan. Şi acesta dă urmaşi fecunzi cu oile domestice şi se consideră că ar fi strămoşul oilor domestice cu coada lungă. Din argal *(Ovis ammon)*, care trăieşte în munţii Asiei (Altai, Pamir), ar proveni oile de tip Kurdnik (fig. 630) şi oile de tip merinos. Prezenţa oilor în regiuni diferite duce la concluzia că domesticirea lor a putut avea loc în mai multe regiuni şi din specii diferite, explicînd în felul acesta şi diferenţa mare dintre rasele existente astăzi.

Caprele trăiesc şi astăzi în numeroase forme sălbatice; ele au fost domesticite din capra bezoar *(Capra aegagrus*, fig. 631) din regiunile muntoase ale Asiei Mici, Insula Creta, Iran, Transcaucazia. După unii autori, strămoşul sălbatic al caprei domestice ar fi şi *Capra prisca*, descoperită numai în stare fosilă.

Porcii au fost domesticiţi în două centre principale, provenind din specii diferite. În Europa din *Sus scrofa* (porcul-sălbatic sau mistreţul) au provenit rasele vechi englezeşti cu urechi lungi şi scurte şi rasele primitive europene. În India, din porcul-sălbatic-indian *(Sus cristatus)*, care trăieşte şi în Indochina şi în Insulele Sonde, au provenit diferitele rase ale porcului-domestic-indian. Între rasele domestice provenite din specii diferite, s-au făcut însă încrucişări din care au rezultat rase mixte şi au dus la ameliorarea unor caractere fie pentru carne sau grăsime, fie pentru rezistenţă. La Askania Nova în U.R.S.S., I v a n o v s-a ocupat vreme îndelungată de asemenea încrucişări, obţinînd porcul-alb de stepă ucrainean.

Cămilele reprezentate prin două specii: cămila şi dromaderul au fost, de asemenea, domesticite cu mii de ani în urmă. În stare sălbatică a fost



Fig. 630. Argalul *(Ovis ammon)*



Fig. 631. Capra bezoar *(Capra aegagrus)*.

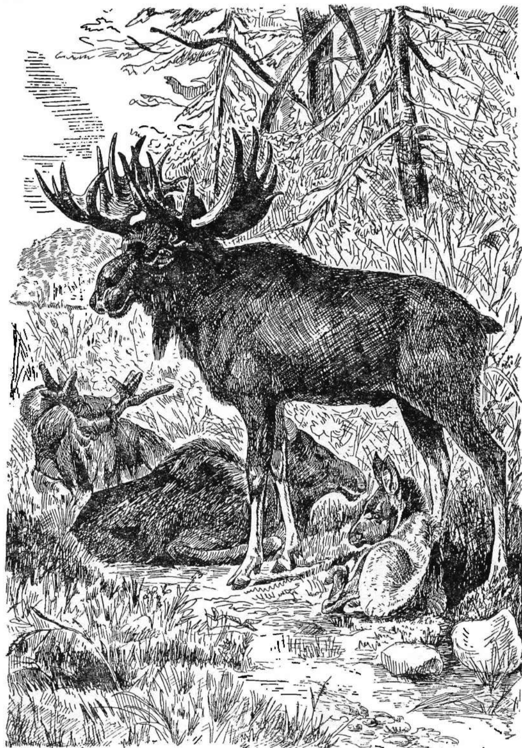


Fig. 632. Elanul *(Alces alces)*.

semnalată numai cămila cu două cocoașe *(C. bactrianus)*. Dromaderul *(C. dromedarius)* există astăzi numai sub formă domestică, ca animal tipic al stepelor și deșerturilor calde, domesticirea acestui animal necesar pentru transport și călărie fiind foarte veche.

Iepurii de casă își au originea în strămoșul sălbatic *Oryctolagus cuniculus*, care trăiește în Europa de vest și sud-vest (Spania, Franța, Italia).

Cîinele este considerat primul animal care a fost domesticit de către om încă din timpul pietrei cioplite. Strămoșii îndepărtați ai cîinelui sînt considerați lupii și șacalii. Ulterior prin selecție au luat naștere diferite rase de cîini (de pază, de vînătoare, ciobănești etc.).

Pisicile au fost domesticite mult mai tîrziu. Patria acestora este Nubia, care se învecinează cu Egiptul. Pisica-galbenă-nubiană *(Felis lybica)* ar sta la baza celei domestice. Întrebuințarea acestui animal domesticit contra șoarecilor este foarte recentă (în secolul al IV-lea încă nu se amintește nicăieri despre rolul acesteia), iar în secolul al X-lea, în Anglia, ea era considerată un animal rar, de lux. Pisica-sălbatică europeană *(Felis silvestris)* se crede că nu a fost domesticită, însă s-ar fi obținut rase prin încrucișare cu cea domestică.

Animale semidomesticite pot fi considerate speciile care izbutesc să crească în stare de captivitate, cum sînt zibelina și unele rase de vulpi. Încercări reușite de domesticire au fost făcute și sînt continuate și cu cerbul-japonez *(Cervus nippon)* și cerbul-maral *(Cervus elaphus sibiricus)*, care sînt crescuți în unele regiuni din Siberia. Încercări au fost făcute și cu îmblînzirea și domesticirea elanului (fig. 632), care poate deveni un bun animal de tracțiune și călărie, mai ales că este adaptat să meargă ușor și prin regiuni mlăștinoase.

La noi în țară s-au obținut serioase ameliorări la numeroase rase domestice de oi, cai, porci etc. Zootehnicienii noștri caută să dea calități noi raselor existente, calități în ceea ce privește rezistența lor la condițiile climatice care există la noi, calități de carne, păr, lînă etc.

BIBLIOGRAFIE

Beer, G.	*Vertebrate Zoology*. London, 1951.
Berril, N. J.	*The Origin of Vertebrates*. Oxford, 1955.
Boas, J. E. V.	*Lehrbuch der Zoologie*. Jena, 1908.
Bobrinski, N. A.	*Zoogeografia* (traducere din limba rusă), București, Editura Agro-Silvică, 1953.
Borisenko, E. I.	*Zootehnia generală* (traducere din limba rusă). București, Editura Agro-Silvică, 1954.
Brachet, A.	*Traité d'Embryologie des Vertèbrés*. Paris, 1921.
Călinescu, R. I.	*Mamiferele României*, „Bul. Min. Agr. și Domenii", nr. 351/1931.

Călinescu, R. I. — *Sciuridele din R.P.R.* Bucureşti, Editura ştiinţifică, 1956.

Ellerman, J. R., and Morrison-Scott, T. — *Checklist of Palearctic and Indian mammals.* London, 1951.

Furtunescu, Al. — *Zootechnie generală.* Bucureşti, Editura Agro-Silvică, 1965.

Georgescu, V. N. — *Combaterea rozătoarelor dăunătoare.* Bucureşti, 1956.

Grassé, P. P. — *Traité de zoologie: Mammifères (anatomie, systematique, biologie).* Tome XVII, fasc. 1,2, Paris, 1955.

Grassé, P. P., Devillers, Ch. — *Zoologie, II Vertébrés.* Paris, 1965.

Heptner, V. G. und Naumov, N. P. — *Die Säugetiere der Sovietunion.* Gustav Fischer Verlag, Jena, 1966.

Hertwig, R. — *Lehrbuch der Zoologie.* Jena, 1924.

Huxley, J. — *The new Systematics.* Oxford, 1952.

Naumov, S. P. — *Zoologia vertebratelor* (traducere din limba rusă). Bucureşti, 1954.

Ognev, S. I. — *Zveri S.S.S.R. prilejatil stran.* Moskva, 1950.

Parker, T. Z. and Haswell, W. A. — *A Text-Book of Zoology.* VI-a ed. revised by C. Forster-Cooper, London, 1949.

Perrier, Ed. — *Traité de Zoologie:* Fasc. X., *Les Mammifères.* Paris, 1932.

Piveteau, J. — *Traité de Paléontologie.* Vol. VI—VII, Paris, 1957—1958.

Pop, V. — *Zoologia vertebratelor: Mamiferele.* Bucureşti, 1962.

Rammer, W. — *Brehms Tierleben.* Leipzig, Jena, 1956.

Romer, A. S. — *The Vertebrate Body.* Philadelphia and London, 1949.

Vasiliu, Gh. — *Rozătoarele din România şi combaterea lor.* Ministerul Agriculturii, 1937.

Vasiliu, Gh. D. — *Vertebrata Romaniae.* Col. Notat. Biologice, Bucureşti, 1939.

Vinogradov, B. S. — *Grizuni fauna S.S.S.R.* Moskva, 1952.

Weber, M. — *Die Säugetiere,* 2 Bd., Jena, 1928.

Young, J. Z. — *The Life of Vertebrates.* Oxford, 1958.

INDEX ALFABETIC

B

D

I

J

K

L

R

CUPRINSUL

Redactor responsabil: Ing. IULIAN ZĂBAVĂ
Tehnoredactor: PROSAN ILINCA

Dat la cules 9.08.1967. Bun de tipar: 21.12.1967. Apărut: 1967. Tiraj: 5000+130 1/1 pînză. Hîrtie: scris tip I A 80 g/m². Format: 16/70×100. Coli editoriale: 56,980. Coli de tipar 47,75. A.: 8911. C.Z. pentru bibliotecile mari: 596 (075.8) C.Z. pentru bibliotecile mici: 59.

Tiparul executat sub com. nr. 283/67, la Întreprinderea poligrafică „Crişana" Oradea, str. Moscovei nr. 5.

Lei 33,20

EDITURA DIDACTICĂ ŞI PEDAGOGICĂ, BUCUREŞTI – 1967